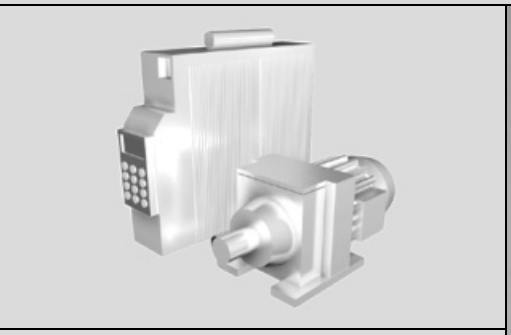
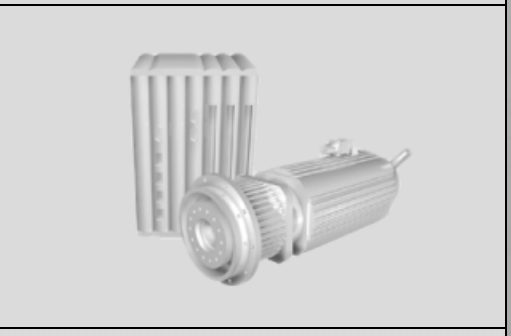
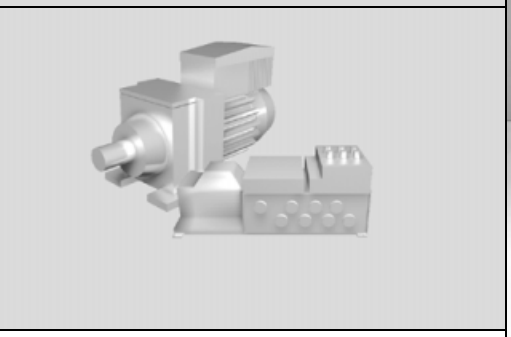
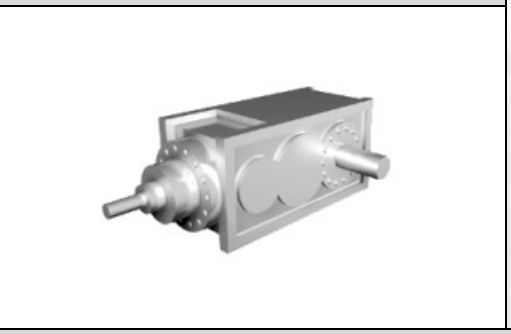
SEW EURODRIVE









Redutores industriais da série M..
Redutores verticais M.PV../M.RV..

D6.C00

Edição 08/2004
11280840 / PT

Instruções de Operação

SEW EURODRIVE

Índice

1 Notas importantes 4

2 Informações de segurança 5
2.1 Transporte de redutores industriais 6
2.2 Condições para a protecção contra a corrosão durante o armazenamento 7

3 Estrutura do redutor 9
3.1 Estrutura geral das séries M.PV.. 9
3.2 Estrutura geral das séries M.RV.. 10
3.3 Designação da unidade, chapas de características 11
3.4 Posições de montagem, posições do veio e sentido de rotação 13
3.5 Lubrificação dos redutores industriais 19

4 Instalação mecânica 22
4.1 Ferramentas necessárias / meios auxiliares 22
4.2 Antes de começar 22
4.3 Trabalho preliminar 22
4.4 Fundação do redutor 23
4.5 Montagem do redutor com veio sólido 28
4.6 Montagem / Desmontagem de redutores de veio oco com ligação por chaveta 30
4.7 Desmontagem de redutores de veio oco com disco de aperto 33
4.8 Montagem de um motor com adaptador de motor 38

5 Opções para a instalação mecânica 39
5.1 Notas importantes para a montagem 39
5.2 Montagem de acoplamentos 42
5.3 Aquecedor de óleo 50
5.4 Sensor de temperatura PT100 55
5.5 Adaptador SPM 56
5.6 Ventilador 58

6 Lubrificação por pressão 59
6.1 Bomba de extremidade de veio 59
6.2 Bomba a motor 61
6.3 Sistema de refrigeração externo 61
6.4 Sistemas de lubrificação e refrigeração fornecidos pelo cliente 62

7 Colocação em funcionamento 66
7.1 Colocação em funcionamento dos redutores da série M 66
7.2 Colocação em funcionamento do redutor M com anti-retorno 67
7.3 Colocação em funcionamento de redutores M com vasos de expansão de óleo em aço 67
7.4 Colocar o redutor M fora de serviço 69

8 Inspecção e manutenção 70
8.1 Intervalos de inspecção e manutenção 70
8.2 Períodos de substituição de lubrificantes 71
8.3 Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor 72
8.4 Redutores verticais com sistema de vedação Drywell montados no veio de saída 75

9 Anomalias durante o funcionamento 77
9.1 Anomalias no redutor 77

10 Símbolos e posições de montagem 78
10.1 Símbolos utilizados 78
10.2 Posições de montagem de redutores da série M.PV 79

11 Lubrificantes 83
11.1 Instruções para a escolha do óleo e massa lubrificante 83
11.2 Vista geral dos lubrificantes para os redutores industriais M. 87
11.3 Massas vedantes 92
11.4 Quantidades de lubrificante 93

1 Notas importantes

Instruções de segurança e de aviso

Siga sempre as instruções de segurança e de aviso contidas neste manual!

Perigo eléctrico
Possíveis consequências: danos graves ou morte.

Perigo mecânico
Possíveis consequências: danos graves ou morte.

Situação perigosa
Possíveis consequências: danos ligeiros.

Situação crítica
Possíveis consequências: danos no accionamento ou no meio ambiente.

Notas importantes sobre a protecção contra explosão.

Conselhos e informações úteis.

Para um funcionamento sem problemas e para manter o direito à garantia, é necessário observar sempre as informações deste manual. Por isso, leia atentamente as instruções de operação antes de colocar o redutor em funcionamento!

As instruções de operação contêm informações importantes sobre os serviços de manutenção e devem ser sempre mantidas próximo do redutor.

- **Em caso de alteração da posição de montagem em relação aos dados de encomenda, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!**
- **Os redutores industriais da série M.. são fornecidos sem óleo. Observe os dados da chapa de características!**
- **Tenha em atenção as informações nos capítulos "Instalação mecânica" e "Colocação em funcionamento"!**

Reciclagem

Por favor, siga as determinações mais recentes:

- As peças do cárter, as engrenagens, os veios e os rolamentos anti-fricção dos redutores devem ser tratados como sucata de aço. O mesmo se aplica aos componentes em ferro fundido, a menos que exista uma recolha separada dos mesmos.
- Recolha o óleo usado e recicle-o correctamente.

2 Informações de segurança

Notas preliminares

As seguintes informações de segurança referem-se essencialmente ao uso de redutores industriais da série M.V.. Ao usar **redutores** das séries MC.. R, F, K, S ou motores das séries DR/DT/DV, por favor, consulte também as informações de segurança para os motores e redutores das instruções de operação correspondentes.

Por favor, observe também as notas suplementares de segurança dos vários capítulos destas instruções de operação.

Informação de carácter geral

Durante e após a sua utilização, os redutores industriais e os motores possuem tensões eléctricas e peças em movimento e as suas superfícies podem estar quentes.

Todo o trabalho relacionado com o transporte, armazenamento, instalação/montagem, ligações eléctricas, colocação em funcionamento, manutenção e reparação só pode ser executado por técnicos qualificados e de acordo com:

- as instruções de operação e os esquemas de ligações correspondentes,
- os sinais de aviso e de segurança colocados nos redutores industriais,
- os regulamentos e as exigências específicos para o sistema e
- os regulamentos nacionais/regionais que determinam a segurança e a prevenção de acidentes.

Ferimentos graves e avarias no equipamento podem ocorrer em consequência de:

- utilização incorrecta,
- instalação ou operação incorrectas,
- remoção das tampas de protecção necessárias ou do cárter, quando tal não é permitido.

Uso recomendado

Os redutores industriais destinam-se à utilização em ambientes industriais e estão em conformidade com as normas e os regulamentos aplicáveis. Os dados técnicos e a informação sobre as condições de funcionamento permitidas estão indicados na chapa de características e na documentação.

É fundamental que todas as indicações sejam respeitadas!

Transporte

No acto da entrega, inspeccione o material e verifique se existem danos causados pelo transporte. Em caso de danos, informe imediatamente a transportadora. Tais danos podem comprometer a colocação em funcionamento.

Colocação em funcionamento / Operação

Verifique se o sentido de rotação está correcto no estado **desacoplado** (escute e verifique se existem ruídos anormais à medida que o veio roda).

Fixe as chavetas ao veio durante o teste funcional sem elementos de saída. Não abdique do equipamento de monitorização e protecção mesmo durante o teste de ensaio.

Sempre que ocorra uma mudança em relação à operação normal, em caso de dúvida, desligue o motor principal (p. ex., aumento da temperatura, ruídos, vibrações). Determine a causa do problema; se necessário, contacte a SEW-EURODRIVE.

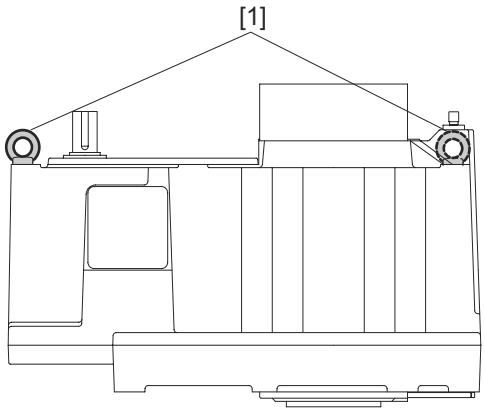
Inspecção / Manutenção

Siga as instruções descritas no capítulo "Inspecção e Manutenção".

2.1 Transporte de redutores industriais

Anéis de suspensão para o transporte

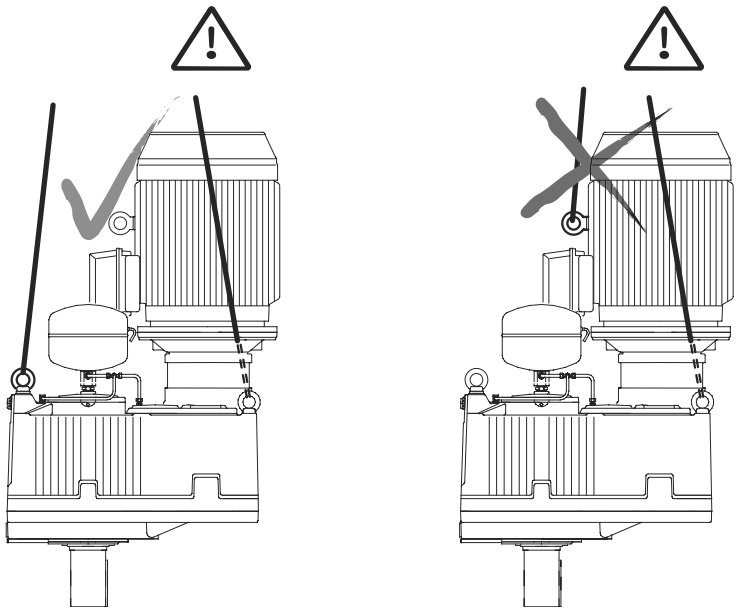
Aperte firmemente os anéis de suspensão para o transporte [1]. Eles são projectados para suportar somente o peso do redutor e de um motor acoplado por meio de um adaptador de motor, por isso não coloque nenhuma carga adicional.



53749AXX

Fig. 1: Posição dos anéis de suspensão para o transporte

- **O redutor principal só pode ser suspenso por meio de cordas ou correias de suspensão fixadas nos dois anéis de suspensão para o transporte nele instalados. O peso do redutor encontra-se especificado na placa de características ou na folha de dimensões. As cargas e as directivas indicadas devem ser sempre cumpridas.**
- **O comprimento das correias ou das cordas de suspensão deve ser dimensionado de modo a que o ângulo entre elas não ultrapasse 45°.**
- **Os anéis de suspensão instalados no motor não devem ser utilizados para o transporte (→ figuras seguintes)!**
- **Se necessário, use um equipamento de transporte apropriado e devidamente dimensionado. Antes da colocação em funcionamento, retire todos os dispositivos de fixação usados durante o transporte.**



53374AXX

Fig. 2: Os anéis de suspensão no motor não devem ser utilizados para o transporte

2.2 Condições para a protecção contra a corrosão durante o armazenamento

Vista geral

Os redutores industriais da série M são fornecidos sem óleo. Cumpra as condições para a protecção contra corrosão durante o armazenamento descritas na tabela abaixo.

Período de armazenamento	Condições de armazenamento	
	Ao ar livre, sob telhado	Em local fechado (ar seco e quente, se necessário aquecido)
6 meses	protecção standard	protecção standard
12 meses	consulte a SEW-EURODRIVE	protecção standard
24 meses	protecção prolongada	consulte a SEW-EURODRIVE
36 meses	consulte a SEW-EURODRIVE	protecção prolongada
transporte por via marítima, armazenamento próximo do mar	consulte a SEW-EURODRIVE	protecção prolongada

Protecção standard

- O redutor é fornecido numa palete e sem cobertura.
- Protecção do interior do redutor: os redutores da série M são submetidos a um teste funcional com utilização de um óleo protector.
- As juntas e as superfícies vedantes são protegidas com massa lubrificante.
- As superfícies não pintadas, incluindo as das peças sobressalentes, são guarnecidas com uma camada protectora na fábrica da SEW-EURODRIVE. Antes da montagem, ou antes da ligação às superfícies de outros dispositivos, é necessário eliminar a camada protectora por meio de limpeza com solventes.
- Peças sobressalentes pequenas ou soltas, como parafusos, porcas, etc., são fornecidas dentro de saquetas plásticas anticorrosivas (saqueta plástica de protecção anticorrosiva VCI).
- Os furos roscados e os furos cegos são fechados por tampões de plástico.
- A protecção contra a corrosão não é adequada para armazenamento prolongado ou para condições ambientais húmidas. É da responsabilidade do cliente proteger o redutor contra corrosão.
- O bujão de respiro (posição → cap. "Posições de montagem") é fornecido numa saqueta separada e tem que ser montado antes do redutor ser colocado em funcionamento.

Protecção prolongada

- O redutor é fornecido embalado numa caixa protectora de contraplacado adequada para o transporte por via marítima e fixado sobre uma palete. Deste modo, o redutor é protegido contra humidade e choques. A SEW-EURODRIVE recomenda a utilização da embalagem adequada para o transporte por via marítima sempre que o redutor for armazenado por longos períodos ou quando for necessário protegê-lo contra a presença de sal no ar.
- Protecção do interior do redutor além da protecção standard: é aplicado um solvente na forma de inibidor da fase de vapor (VPI = Vapor Phase Inhibitor) através do bujão de abastecimento de óleo (valor de referência: 0,5 litros numa solução de 10 % por m^3). Os inibidores são substâncias voláteis e sólidas que, ao serem expostas em espaços fechados, saturam o ar com os seus vapores. Se o espaço interno do redutor for exposto a uma tal atmosfera, ocorre a formação de uma película de VPI invisível nas peças internas do redutor, que funciona como protecção anticorrosiva. Após o tratamento de protecção, os vapores do solvente (metanol, etanol) volatizam-se antes do fecho do redutor. O bujão de respiro (posição → cap. "Posições de montagem") deve ser substituído por um bujão roscado. Antes da colocação em funcionamento, o bujão de respiro deve ser novamente aparafusado no redutor. É necessário repetir o tratamento para protecção prolongada após 24 ou 36 meses (→ Vista geral condições para a protecção contra corrosão).

- **Não é permitida a presença de faíscas, chamas abertas e objectos quentes ao abrir o redutor. Há risco de incêndio causado pelos vapores dos solventes.**
- **Tome todas as medidas de protecção necessárias para proteger as pessoas dos vapores dos solventes. Garanta sempre que seja evitada a formação de chamas, tanto ao aplicar o solvente como quando este evapora.**
- As superfícies não pintadas, incluindo as das peças sobressalentes, são guarnecidas com uma camada protectora na fábrica da SEW-EURODRIVE. Antes da montagem, ou antes da ligação às superfícies de outros dispositivos, é necessário eliminar a camada protectora. Para remover a camada protectora, limpe a superfície usando um solvente.
- Peças sobressalentes pequenas ou soltas, como parafusos, porcas, etc., são fornecidas dentro de saquetas plásticas anticorrosivas (saqueta plástica de protecção anticorrosiva VCI).
- Os furos roscados e os furos cegos são fechados por tampões de plástico.

3 Estrutura do redutor

As figuras seguintes representam a estrutura geral dos redutores. Estas figuras servem apenas de referência como complemento às listas de peças sobressalentes. De acordo com o tamanho e a versão do redutor podem ocorrer algumas diferenças!

3.1 Estrutura geral das séries M.PV..

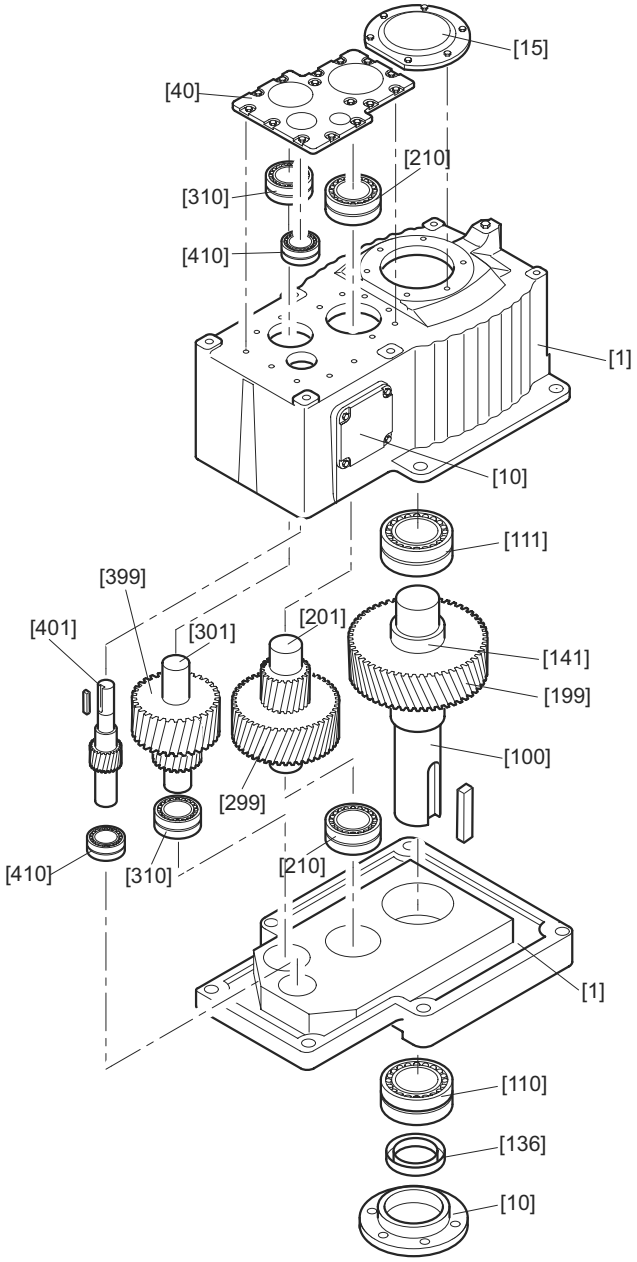
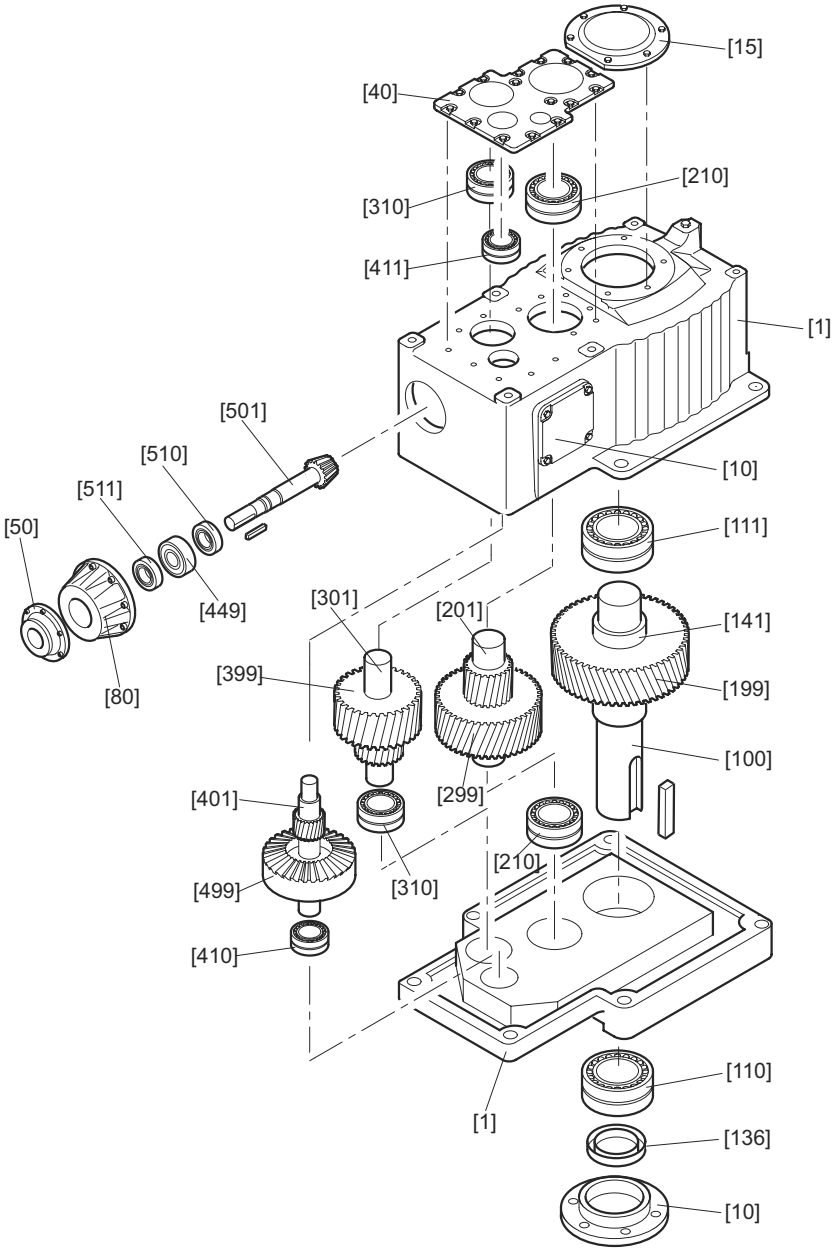


Fig. 3: Estrutura geral das séries M.PV..

[1]	Cárter do redutor	[100]	Veio de saída	[199]	Roda dentada	[310]	Rolamento
[10]	Tampa	[110]	Rolamento	[201]	Veio pinhão	[399]	Roda dentada
[15]	Tampa	[111]	Rolamento	[210]	Rolamento	[401]	Veio pinhão
[40]	Tampa	[136]	Anel de vedação	[299]	Roda dentada	[410]	Rolamento
[70]	Tampa de inspecção	[141]	Anel distanciador	[301]	Veio pinhão		

3.2 Estrutura geral das séries M.RV..



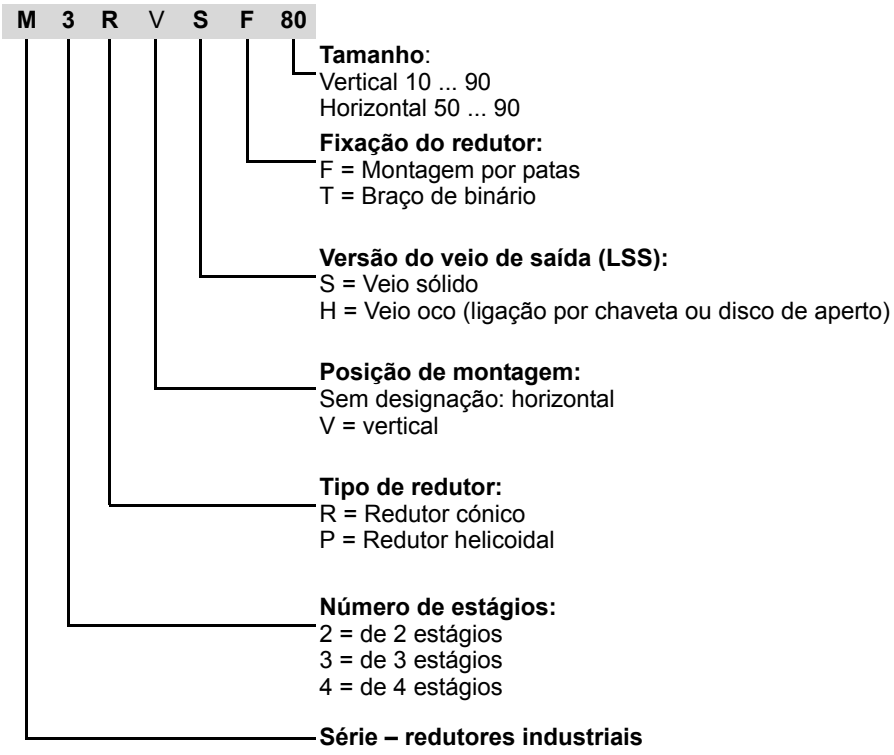
53727AXX

Fig. 4: Estrutura geral das séries M.RV..

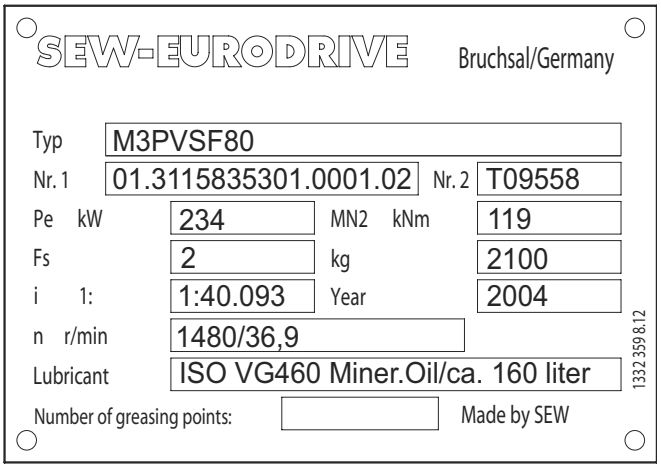
[1]	Cárter do redutor	[100]	Veio de saída	[201]	Veio pinhão	[401]	Veio pinhão
[10]	Tampa	[110]	Rolamento	[210]	Rolamento	[410]	Rolamento
[15]	Tampa	[111]	Rolamento	[299]	Roda dentada	[449]	Bucha
[40]	Tampa	[136]	Anel de vedação	[301]	Veio pinhão	[499]	Roda cónica
[50]	Tampa	[141]	Anel distanciador	[310]	Rolamento	[501]	Pinhão cónico
[70]	Tampa de inspecção	[199]	Roda dentada	[399]	Roda dentada	[510]	Rolamento
						[511]	Rolamento

3.3 Designação da unidade, chapas de características

Exemplo de designação de unidade


M 3 R V S F 80
Tamanho:
Vertical 10 ... 90
Horizontal 50 ... 90
Fixação do redutor:
F = Montagem por patas
T = Braço de binário
Versão do veio de saída (LSS):
S = Veio sólido
H = Veio oco (ligação por chaveta ou disco de aperto)
Posição de montagem:
Sem designação: horizontal
V = vertical
Tipo de redutor:
R = Redutor cónico
P = Redutor helicoidal
Número de estágios:
2 = de 2 estágios
3 = de 3 estágios
4 = de 4 estágios
Série – redutores industriais

Exemplo: Chapa de características do redutor industrial da série M, SEW-EURODRIVE



54125AXX

Fig. 5: Chapa de características

Typ		Designação da unidade
Nr. 1		Número de série 1
Nr. 2		Número de série 2
P_e	[kW]	Potência absorvida no veio de entrada
F_S		Factor de serviço
n	[r/min]	Velocidade de entrada/saída
Lubricant		Tipo de óleo e classe de viscosidade / quantidade de óleo
M_{N2}	[kNm]	Binário nominal do redutor
kg	[kg]	Peso
i		Relação de transmissão exacta
Year		Ano de fabrico
Number of greasing points	[pcs]	Número dos pontos de lubrificação por massa

3.4 Posições de montagem, posições do veio e sentido de rotação

As posições do veio (0, 1, 2, 3, 4) e os sentidos de rotação correspondentes apresentados nas figuras seguintes aplicam-se para os veios de saída (LSS) nas versões de **veios sólidos e veios ocos**. Em caso de outras posições do veio ou em caso de redutores com anti-retorno, é favor consultar a SEW-EURODRIVE.

São possíveis as seguintes posições de montagem (vista geral detalhada das posições de montagem → cap. "Posições de montagem ") posições do veio (0, 1, 2, 3, 4):

Posições de montagem, posições do veio M.PV..

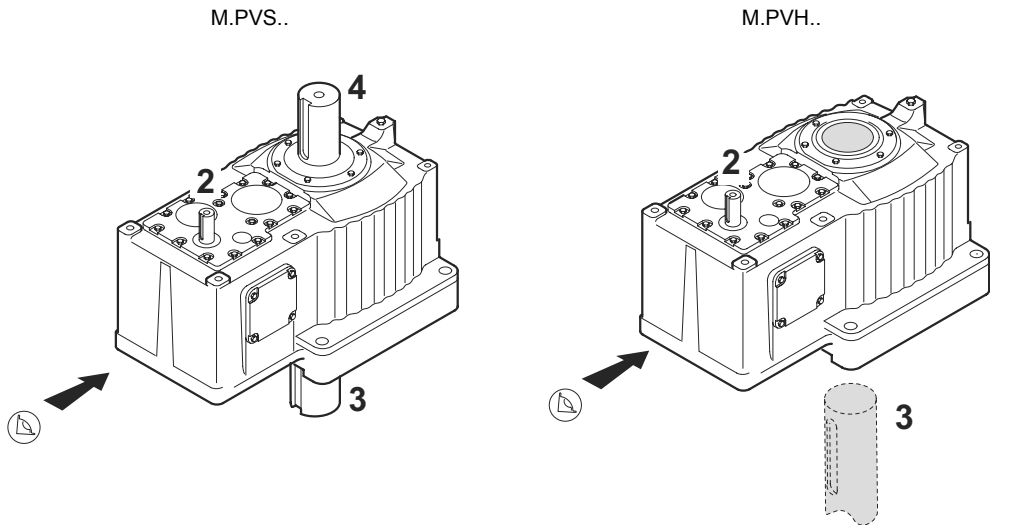


Fig. 6: Posições de montagem e posições do veio M.PV..

Posições de montagem, posições do veio M.RV..

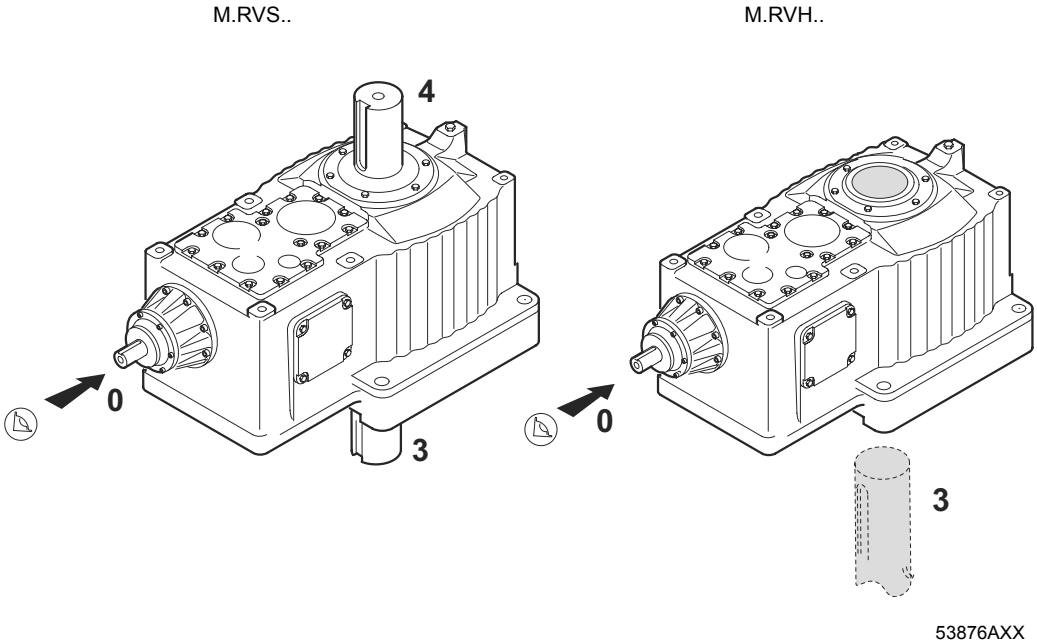
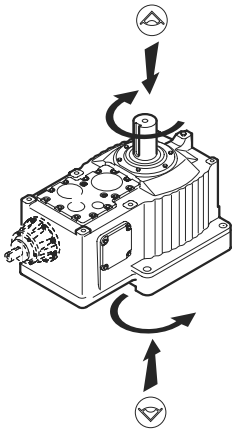
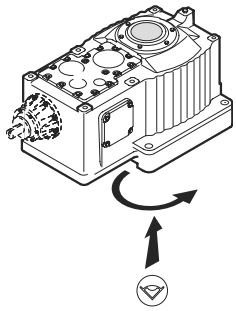
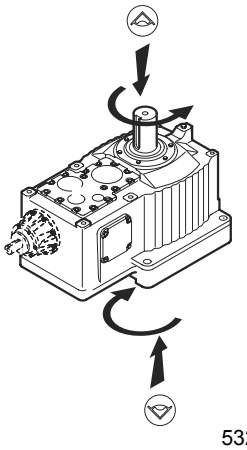
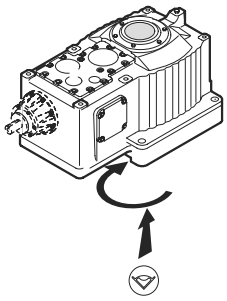


Fig. 7: Posições de montagem e posições do veio M.RV..

Sentidos de rotação

Os sentidos de rotação do veio de saída (LSS) são definidos da seguinte forma:

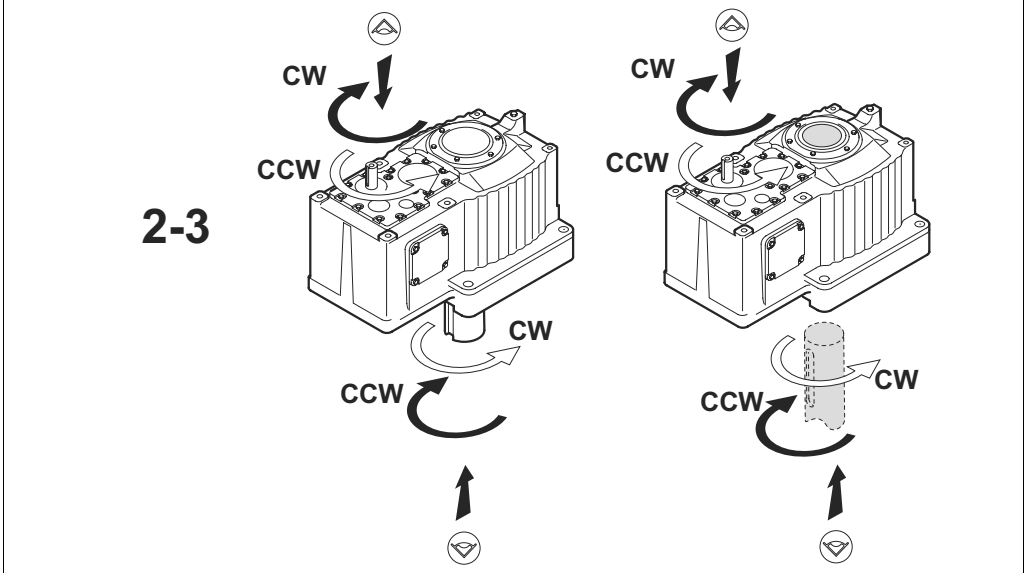
Sentido de rotação	Versão do redutor	
	M.PVS.. M.RVS..	**M.PVH.. M.RVH..**
Sentido horário (CW)	 53221AXX	 53261AXX

Sentido de rotação	Versão do redutor	
	M.PVS.. M.RVS..	**M.PVH.. M.RVH..**
Sentido anti-horário (CCW)	 53268AXX	 53270AXX

Posições do veio e sentidos de rotação correspondentes para redutores industriais M2PV..

As seguintes figuras mostram as posições do veio e os sentidos de rotação correspondentes para os redutores industriais da série M2PV.. nas versões de dois estágios.

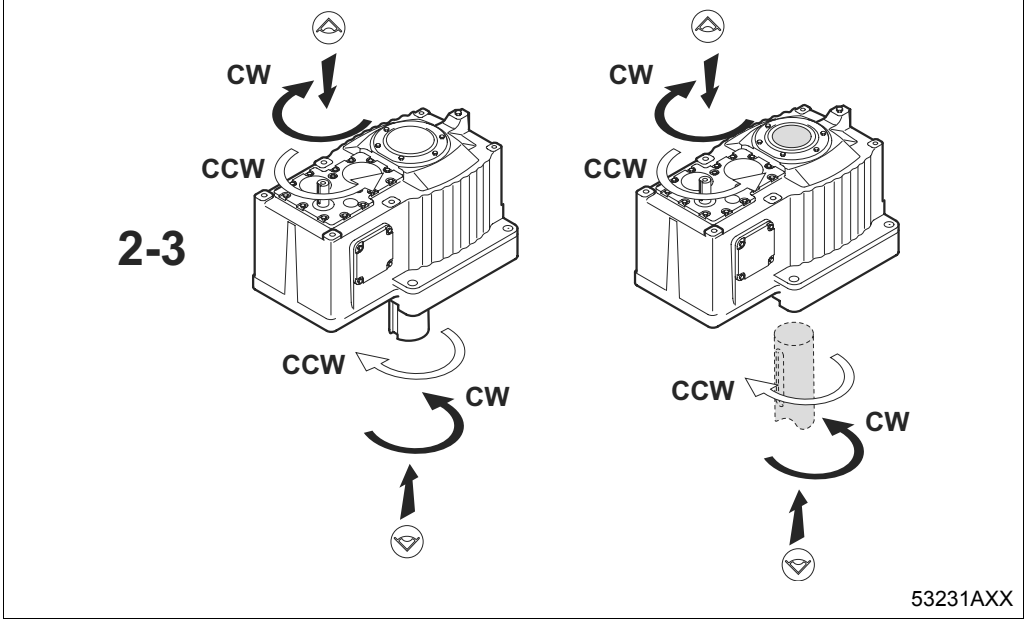
2 estágios



Posições do veio e sentidos de rotação correspondentes para redutores industriais M3PV..

As seguintes figuras mostram as posições do veio e os sentidos de rotação correspondentes para os redutores industriais da série M3PV.. nas versões de três estágios.

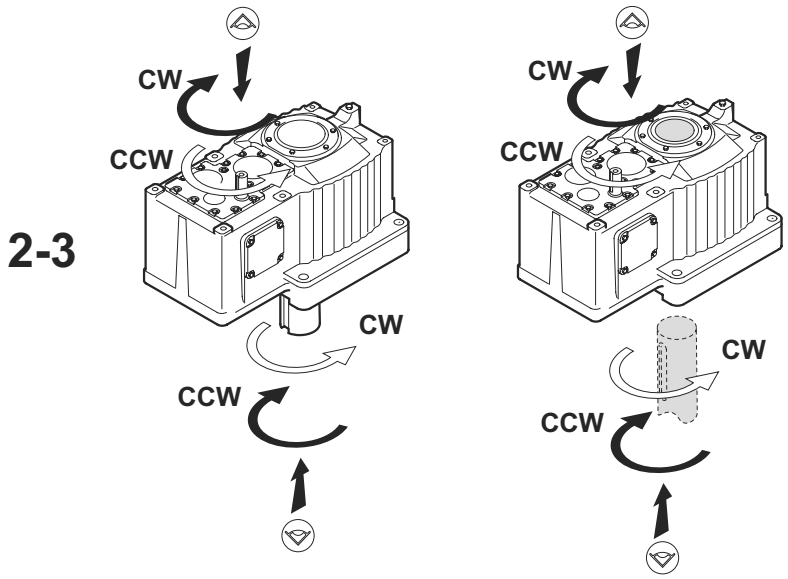
3 estágios



Posições do veio e sentidos de rotação correspondentes para redutores industriais M4PV..

As seguintes figuras mostram as posições do veio e os sentidos de rotação correspondentes para os redutores industriais da série M4PV.. nas versões de quatro estágios.

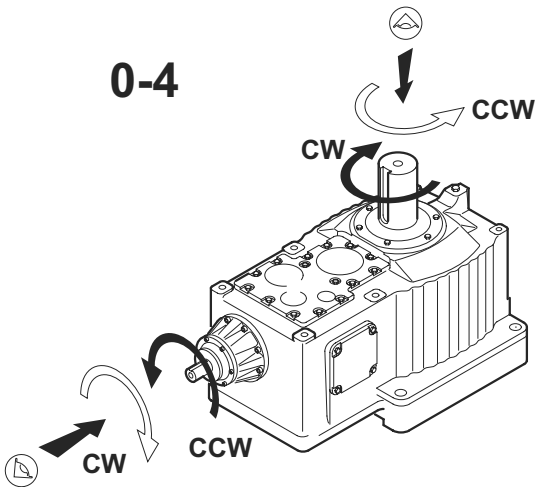
4 estágios



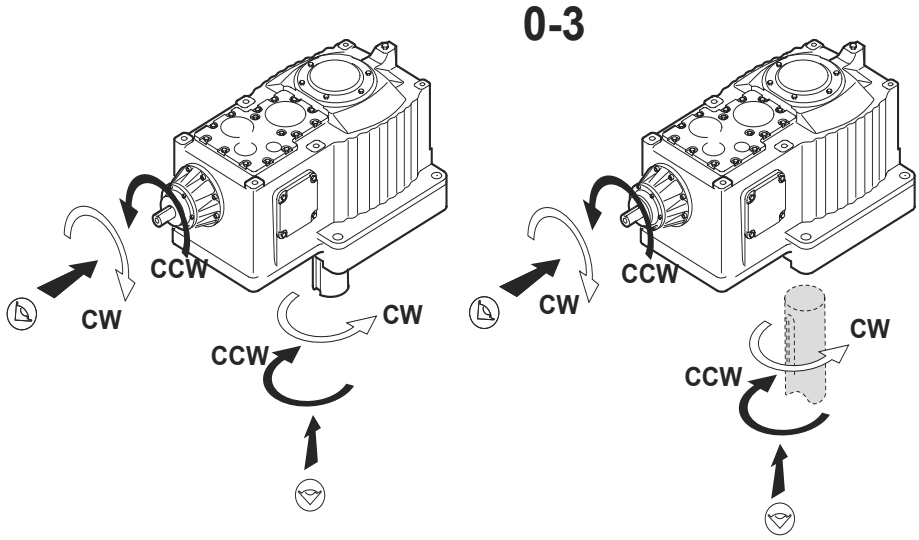
Posições do veio e sentidos de rotação correspondentes para redutores industriais M3RV..

As seguintes figuras mostram as posições do veio e os sentidos de rotação correspondentes para os redutores industriais da série M3RV.. nas versões de três estágios.

3 estágios



53248AXX



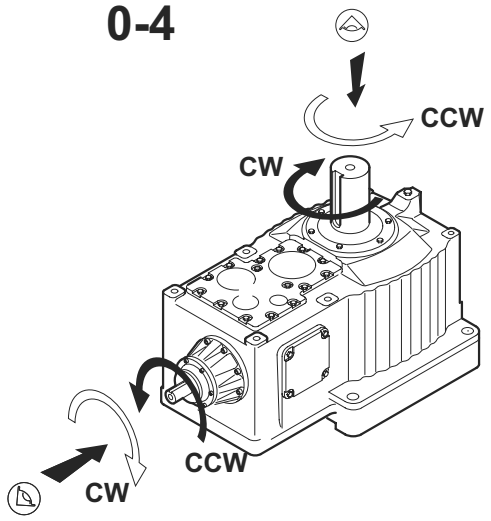
53249AXX

Dependendo da posição da roda cónica, são também possíveis outros sentidos de rotação. É favor consultar a figura específica à versão.

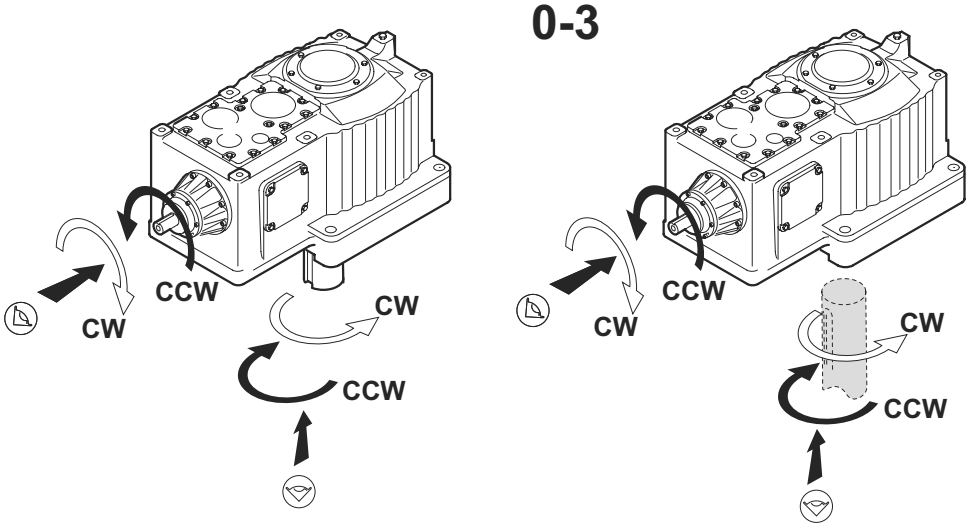
Posições do veio e sentidos de rotação correspondentes para redutores industriais M4RV..

As seguintes figuras mostram as posições do veio e os sentidos de rotação correspondentes para os redutores industriais da série M4RV.. nas versões de quatro estágios.

4 estágios



53251AXX



53252AXX

Dependendo da posição da roda cónica, são também possíveis outros sentidos de rotação. É favor consultar a figura específica à versão.

3.5 Lubrificação dos redutores industriais

Para os redutores industriais verticais da série M... são utilizados os métodos de lubrificação "lubrificação por banho" ou "lubrificação por pressão".

Lubrificação por banho

Com este método de lubrificação, o nível de óleo é suficiente alto para que as engrenagens e os rolamentos sejam completamente imersos no lubrificante.

Nos redutores industriais das séries M.PV.. e M.RV.. **com lubrificação por banho** são sempre utilizados **vasos de expansão de óleo**. Os vasos de expansão de óleo permitem a expansão do lubrificante quando o redutor aquece durante a operação.

Independentemente da posição de montagem, em caso de **montagem ao ar livre e em condições ambientais demasiado húmidas,** é utilizado um **vaso de expansão de óleo em aço**. Este pode ser utilizado tanto na versão com veio sólido, como na versão com veio oco. Uma membrana no vaso de expansão de óleo isola o óleo do redutor do ar húmido do meio-ambiente. Desta forma é evitada a formação de humidade no redutor.

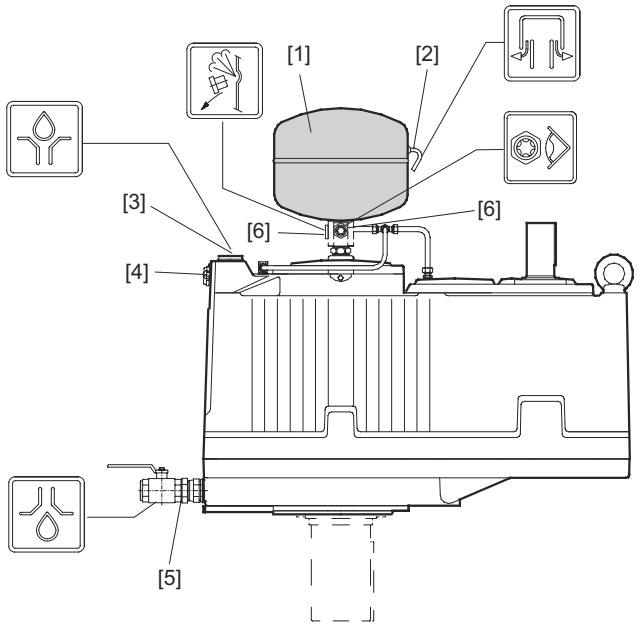
Símbolos utilizados

Na tabela seguinte são apresentados os símbolos utilizados nas figuras seguintes e os seus respectivos significados.

Símbolo	Significado
	Bujão de respiro
	Tampa de inspecção
	Vareta de medição de óleo
	Bujão de drenagem de óleo
	Bujão de abastecimento de óleo
	Visor de nível de óleo
	Bujão de purga de ar
	Indicador do nível de óleo

Lubrificação por banho – posição de montagem vertical

Para os redutores industriais da **série M com posição de montagem vertical** (designação da unidade **M.PV.. / M.RV..**) o vaso de expansão de óleo em aço [1] encontra-se instalado em cima do cárter do redutor.

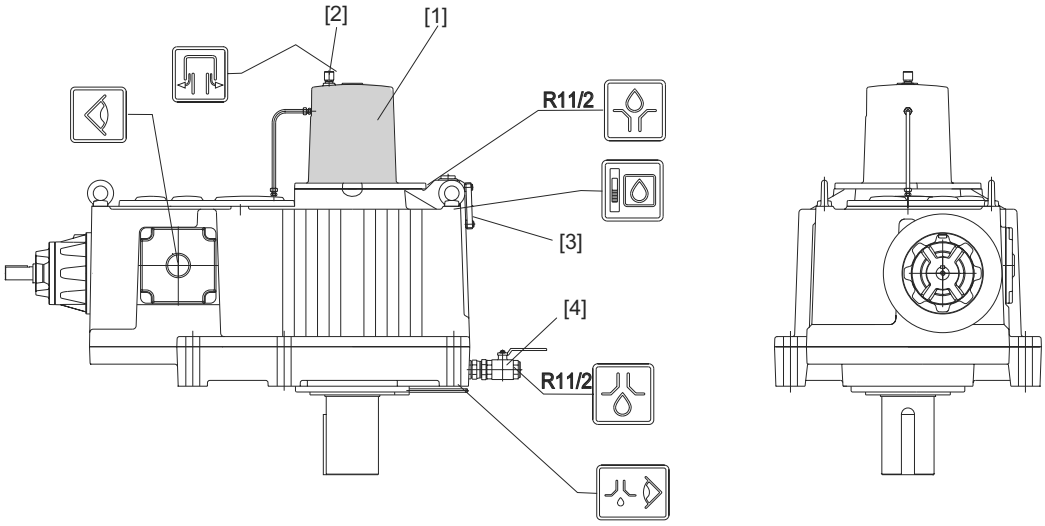


53885AXX

Fig. 8: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com vaso de expansão de óleo em aço

[1] Vaso de expansão de óleo em aço
[2] Respiro
[3] Bujão de abastecimento de óleo
[4] Óculo de inspecção de nível de óleo
[5] Bujão de drenagem de óleo
[6] Bujão de purga de ar

Em caso de **ambientes secos**, é utilizado o **vaso de expansão de óleo em ferro fundido** [1]. Este só é utilizado para a posição de montagem vertical com **veio de saída sólido a apontar para baixo** (designação da unidade M.P**VSF**.. ou M.R**VSF**..).



54504AXX

Fig. 9: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com vaso de expansão de óleo em ferro fundido

[1] Vaso de expansão de óleo em ferro fundido
[2] Bujão de respiro
[3] Óculo de inspecção de nível de óleo
[4] Bujão de drenagem de óleo

Lubrificação por pressão

Se pedido, também é possível utilizar a lubrificação por pressão como tipo de lubrificação **independentemente da posição de montagem**.

Com este método de lubrificação, o nível de óleo é baixo. As engrenagens e os rolamentos que não são imersos no banho de óleo, são lubrificados por uma bomba na extremidade de veio (→ cap. "Bomba na extremidade do veio") ou por uma bomba a motor (→ cap. "Bomba a motor").

O tipo de lubrificação "lubrificação por pressão" é utilizado quando:

- não se deseja a lubrificação por banho em caso de posições de montagem vertical
- as velocidades de entrada são demasiado altas
- é necessário arrefecer o redutor por meio de um sistema de refrigeração externo por óleo/água (→ cap. "Sistema de refrigeração por óleo/água") ou por óleo/ar (→ cap. "Sistema de refrigeração por óleo/ar")
- a velocidade de engrenamento é demasiado elevada para a lubrificação por banho ou chapinhagem
- é usado um sistema de vedação Drywell no LSS

Para outras versões dos vasos de expansão de óleo consulte o capítulo "Posições de montagem".

4 Instalação mecânica

4.1 Ferramentas necessárias / meios auxiliares

Não incluídos do fornecimento:

- Jogo de chaves de boca
- Chave dinamométrica (em caso de disco de aperto)
- Acessórios de montagem
- Eventuais elementos de compensação (anilhas de folga, anéis distanciadores)
- Dispositivos de fixação para elementos de entrada e de saída
- Lubrificante (p.ex., fluido NOCO® da SEW-EURODRIVE)
- Para os redutores de veio oco (→ cap. "Montagem / Desmontagem de redutores de veio oco com ligação por chaveta"): varão roscado, porcas (DIN 934), parafusos de fixação, parafusos de ejecção, placa terminal
- A estrutura de aço para o a fundação → cap. "Fundação do redutor".

Tolerâncias nos trabalhos de instalação

Ponta do veio	Flanges
Tolerância diamétrica de acordo com a norma DIN 748 • ISO k6 para os veios sólidos com ∅ ≤ 50 mm • ISO m6 para os veios sólidos com ∅ > 50 mm • ISO H7 para os veios ocos com disco de aperto • ISO H8 para os veios ocos com chaveta • Furo de centragem de acordo com DIN 332, forma DS..	Tolerância de furo de centragem: • ISO js7 / H8

4.2 Antes de começar

O accionamento só pode ser instalado se

- os dados da chapa de características do motor estiverem de acordo com a tensão de alimentação,
- o accionamento não está danificado (nenhum dano resultante do transporte ou do armazenamento) e
- as seguintes condições forem cumpridas:
  - **com redutores standard:**
    a temperatura ambiente está de acordo com a tabela de lubrificantes apresentada no capítulo "Lubrificantes" (ver standard), sem nenhum óleo, ácido, gás, vapor, radiação, etc.
  - **com versões especiais:**
    o accionamento é configurado de acordo com as condições ambientais (→ Documentação da encomenda).

4.3 Trabalho preliminar

Os veios de saída e as superfícies da flange devem estar completamente limpos de agentes anticorrosivos, de sujidade ou outras impurezas (use um solvente disponível comercialmente). Não permita que o solvente entre em contacto com os bordos da vedação dos retentores ou da correia em V: perigo de danificação do material!

4.4 Fundação do redutor

Fundação para redutores em versão com patas

Para garantir uma montagem rápida e eficiente, é necessário escolher o tipo de fundação correcto, bem como planear a montagem com antecedência. É necessário que todos os desenhos do fundamento e os detalhes de dimensão e construção estejam disponíveis.

A SEW-EURODRIVE recomenda os tipos de fundação ilustrados nas figuras seguintes. Eventuais fundações projectadass pelo próprio cliente devem apresentar as mesmas características técnicas e de qualidade.

Ao montar o redutor sobre uma fundação de aço, tenha especial atenção à solidez da estrutura, a fim de evitar vibrações e oscilações destrutivas. A fundação deve corresponder ao peso e ao binário do redutor e levar em conta as forças actuantes sobre o redutor.

Exemplo

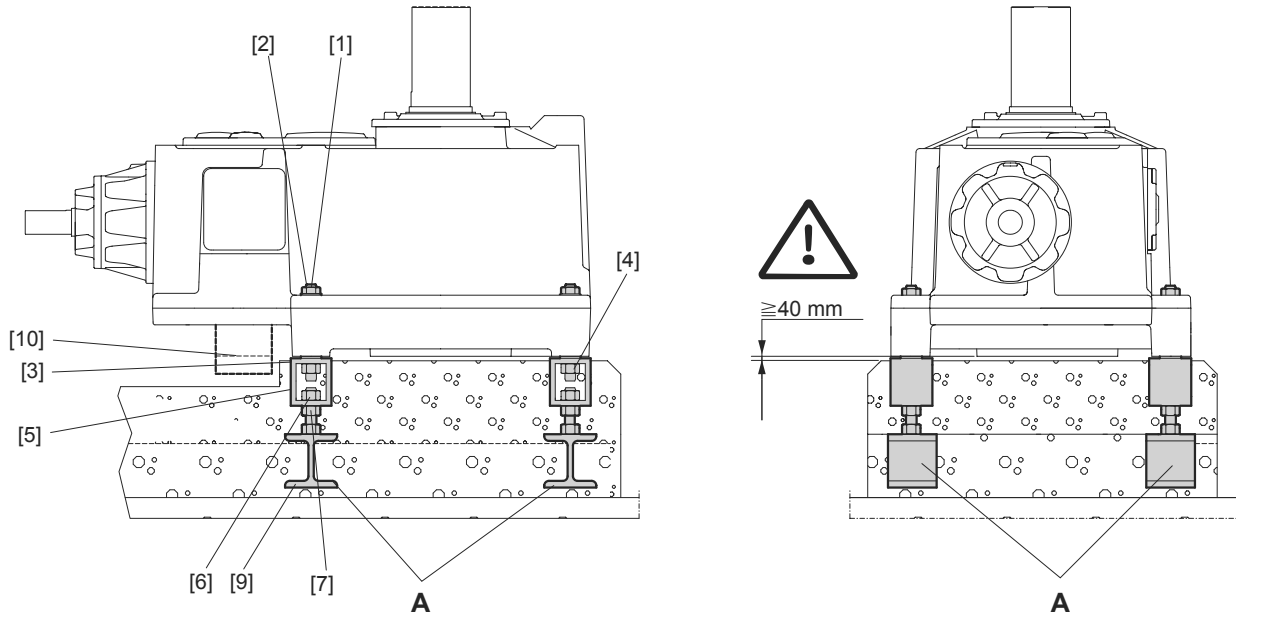


Fig. 10: Fundamento de aço com reforço de betão para redutores industriais M...V.F..

Pos. "A" → secção "Base de betão", páginas 24 e 25

[1] Parafuso de cabeça hexagonal ou perno
[2] Porca sextavada, se [1] for um perno ou um parafuso de cabeça para baixo
[3] Anilhas de ajuste (espaço de aprox. 3 mm para anilhas de ajuste)
[4] Porca sextavada
[5] Suporte da fundação
[6] Porca sextavada
[7] Porca sextavada e parafuso da fundação
[9] Viga de suporte
[10] Bomba de extremidade de veio (opcional)

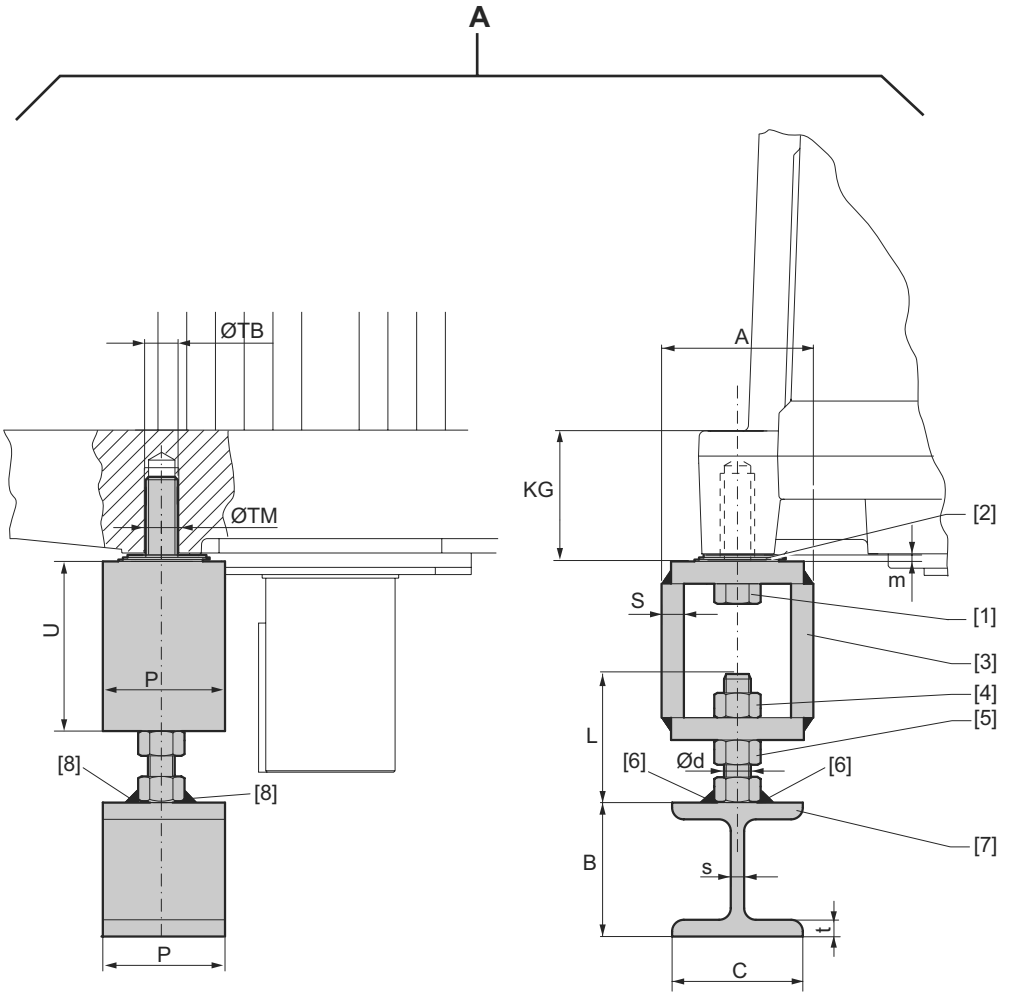
Importante no caso dos redutores M.PV.. / M.RV..:

- **O espaço de montagem entre a tampa do rolamento e a fundação do redutor deve ser no mínimo 40 mm.**
- **O espaço de montagem deve ser suficiente para a utilização de uma bomba de extremidade de veio (→ cap. "Bomba de extremidade de veio").**

Base de betão

A base de betão para o redutor deve ser reforçada e unida com o betão por meio de varetas em aço, vigas de aço ou outros elementos de aço. Apenas as vigas de suporte são ancoradas na base de betão (pos. "A" → figura seguinte).

M.V.. 10...50



54204AXX

Fig. 11: Reforço da base de betão (pos. "A") M.V.. 10...50

[1] Parafuso de cabeça hexagonal ou perno
[2] Anilhas de ajuste (espaço de aprox. 3 mm para anilhas de ajuste)
[3] Suporte da fundação
[4] Porca sextavada
[5] Porca sextavada e parafuso da fundação
[6] Junção de soldadura
[7] Viga de suporte

Tamanho do redutor	Perno			Estrutura de base					Parafusos da fundação		Viga de suporte				
M.V.. vertical	∅TB	∅TM	KG	m	P	U	A	S	∅d	L	P	B	C	s	t
	[mm]														
10	M20	M20x35	–	3	120	140	120	20	M20	120	120	100	140	7	12
20	M24	M24x42	–						M24						
30	M30	M30x53	–					30	M30	140					
40	M30	M30x53	–												
50	M36	M36x63	–						M36	150					

M.V.. 60...90

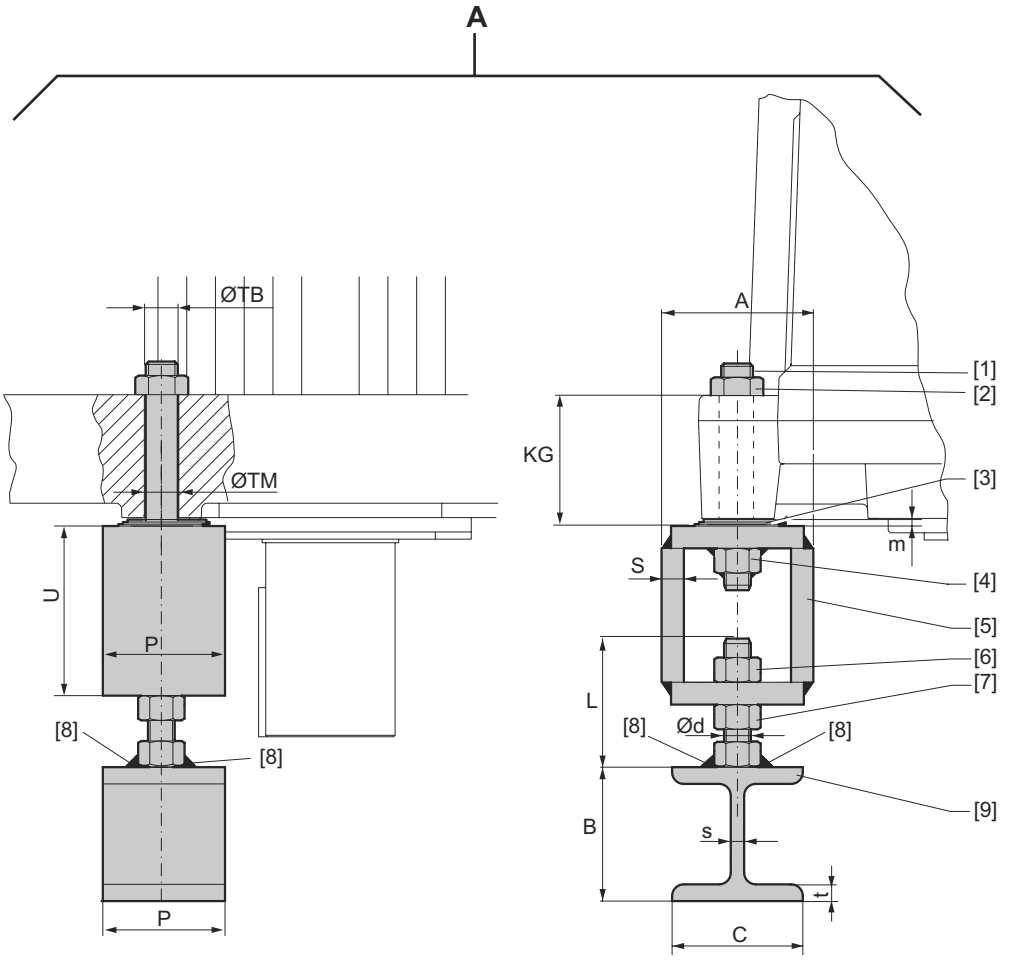


Fig. 12: Reforço da base de betão (pos. "A") M.V.. 60...90

[1] Parafuso de cabeça hexagonal ou perno
[2] Porca sextavada, se [1] for um perno ou um parafuso de cabeça para baixo
[3] Anilhas de ajuste (espaço de aprox. 3 mm para anilhas de ajuste)
[4] Porca sextavada
[5] Suporte da fundação
[6] Porca sextavada
[7] Porca sextavada e parafuso da fundação
[8] Junção de soldadura
[9] Viga de suporte

Tamanho do redutor	Perno			Estrutura de base					Parafusos da fundação		Viga de suporte				
M.V.. vertical	∅TB	∅TM	KG	m	P	U	A	S	∅d	L	P	B	C	s	t
				[mm]											
60	M42	48	165	3	150	180	200	36	M42	185	150	180		8,5	14
70			171												
80			182												
90			188												

A força de tensão mínima das vigas de suporte e dos parafusos da fundação deve ser de 350 N/mm^2.

Cimentação

A densidade da cimentação deve corresponder à da base de betão. A cimentação é ligada à base de betão por meio de reforço de aço.

As junções de soldadura [8] só devem ser soldadas quando:

- a base de betão em torno da viga de suporte estiver seca
- o redutor e todos os componentes anexos estiverem alinhados nas suas posições definitivas

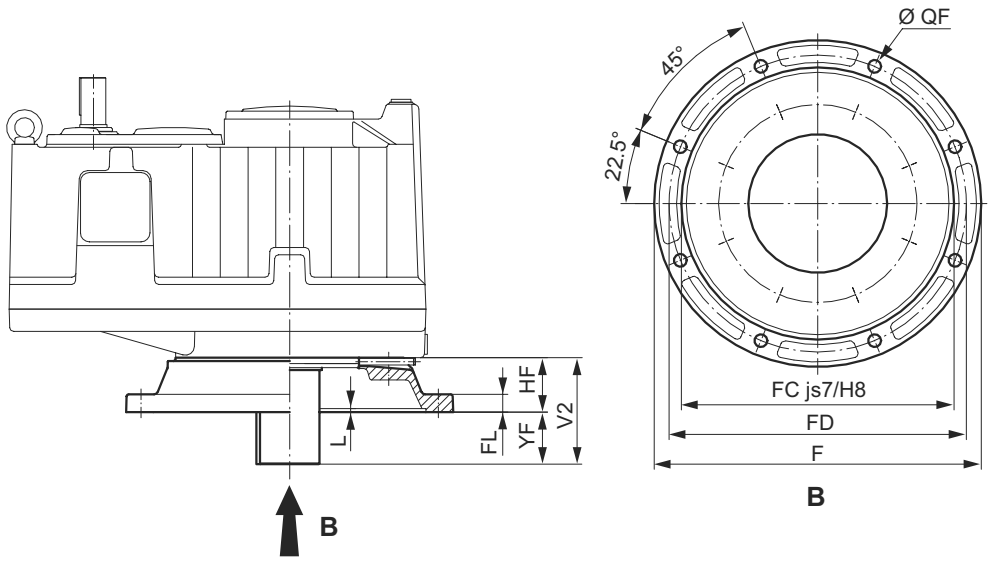
Binários de aperto

Tamanho do redutor M.V.. vertical	Parafuso	Binário de aperto do parafuso / porca [Nm]
10	M20	315
20	M24	540
30	M30	1090
40	M30	1090
50	M36	1900

Tamanho do redutor M.V.. vertical	Parafuso / Porca	Binário de aperto do parafuso / porca [Nm]
60	M42	3045
70		
80		
90		

Contra-flange para redutores de montagem por flange

Redutores da série M..PV10..50 / M..RV10…50 com LSS voltado para baixo (veio sólido ou oco) podem ser fornecidos com uma flange de montagem instalada no LSS:



53888AXX

Fig. 13: Flange de montagem para redutores de montagem por flange

Dimensões da flange de montagem

Tamanho do redutor M.V.. vertical	F	FD	FC js 7/H8	∅QF	L	FL	YF	HF	V2
	[mm]								
10	450	400	350	18	6	24	65	110	175
20	480	430	380	22	6	25	65	110	175
30	560	500	450	26	6	30	105	110	215
40	660	600	550	26	7	36	105	110	215
50	820	740	680	33	7	45	140	110	250

A contra-flange tem que possuir as seguintes características:

- Rígida e resistente a torções, tomando em consideração
  - o peso do redutor
  - o peso do motor
  - o binário que tem que ser transmitido
  - as forças adicionais que actuam no redutor provenientes da máquina do cliente (por ex., forças axiais do redutor e para o redutor de um processo de mistura).
- Horizontal
- Plana
- Atenuação das vibrações, i.e., não podem ser transmitidas vibrações vindas da máquina ou dos elementos próximos do redutor
- Não devem ser criadas vibrações de ressonância
- Furo de centragem ∅ FC com ajuste js7 de acordo com a figura (→ fig. 13)

A superfície de fixação da flange de montagem e da contra-flange tem que estar completamente limpa de massa lubrificante, óleo ou outras sujidades (por ex., pequenas partículas têxteis, pó, …).

O alinhamento do veio do redutor LSS em relação à contra-flange tem que ser o mais exacto possível. O alinhamento exacto e cuidadoso do veio garante uma longa vida útil dos rolamentos, dos veios e do acoplamento.

Os desalinhamentos permitidos para o acoplamento estão indicados no capítulo 5.2 ou no manual separado do acoplamento.

Use seguintes parafusos da classe 8.8 (tensão de aperto 640 N/mm^2):

Tamanho do redutor MP.V.. / MR.V..	Tamanho dos parafusos
10	M16
20	M20
30	M24
40	M24
50	M30

4.5 Montagem do redutor com veio sólido

Redutor com patas

Antes da montagem, compare as dimensões da fundação com as respectivas figuras dos redutores apresentadas no capítulo "Fundação do redutor".

Proceda à montagem na seguinte ordem:

1. Antes da montagem, compare as dimensões da fundação com as respectivas figuras dos redutores apresentadas no capítulo "Fundação do redutor". As anilhas de ajuste [1] (→ fig. 14) facilitam um reajuste após a montagem e uma eventual substituição do redutor.
2. Monte o redutor nas posições seleccionadas com o auxílio de três parafusos da fundação. Posicione os parafusos da fundação o mais distanciado possível (dois num lado do redutor e o outro no lado oposto). Alinhe o redutor da seguinte maneira:
   – na vertical, elevando, baixando ou inclinando com o auxílio das porcas dos parafusos da fundação
   – na horizontal, por meio de leves pancadas nos parafusos da fundação na direcção desejada.
3. Após o alinhamento do redutor, aperte as três porcas dos parafusos da fundação utilizadas para o alinhamento. Introduza cuidadosamente o quarto parafuso da fundação na viga de suporte e aperte-o com firmeza. Certifique-se de que a posição do redutor não se altera durante este processo. Se necessário, volte a alinhar o redutor.
4. Primeiro efectue a soldadura inicial das extremidades dos parafusos da fundação na viga de suporte (no mínimo 3 pontos de solda por parafuso da fundação). Efectue esta soldadura inicial soldando os parafusos da fundação alternadamente em ambas as direcções (a começar pelo centro), simetricamente em relação à linha central do redutor. Desta forma, evitará erros de alinhamento causados pelo processo de soldadura inicial. Depois da soldadura inicial de todos os parafusos da fundação, é necessário efectuar a soldadura definitiva na mesma ordem. Ajuste as porcas nos parafusos da fundação para garantir que os parafusos soldados não possam fazer oscilar o cárter do redutor.
5. Depois de efectuar a soldadura inicial dos parafusos da fundação do redutor, volte a verificar a montagem e efectue a sedimentação.
6. Após o endurecimento da cimentação, efectue uma última verificação e reajuste se necessário.

Redutores de flange

Antes de proceder à montagem do redutor, verifique se a contra-flange cumpre os requisitos descritos no capítulo "4.4 Fundação do redutor – Contraflange para redutores de montagem por flange".

Proceda à montagem na seguinte ordem:

1. Baixe o redutor para a contra-flange usando um dispositivo de elevação adequado. Siga as instruções descritas no capítulo 2.1.
2. Fixe o redutor na contra-flange na posição correcta com os parafusos de flange. Aperte os parafusos alternadamente até alcançar o binário de aperto (ver capítulo 4.4).

Tolerâncias de montagem no alinhamento

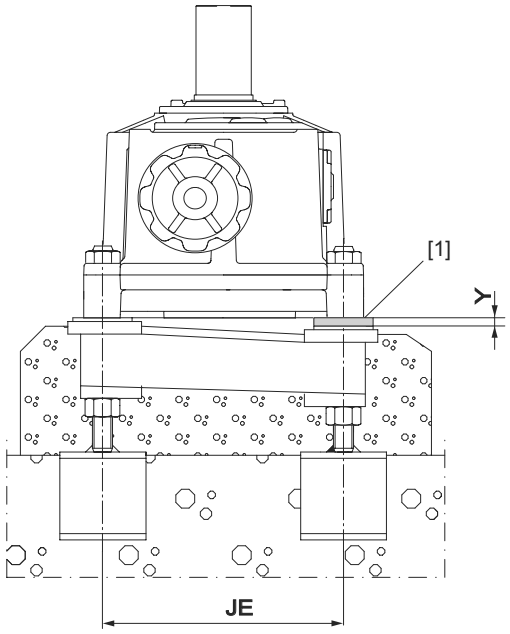


Fig. 14: Tolerâncias de montagem no alinhamento

Durante o alinhamento, assegure-se de que foram respeitadas as tolerâncias de montagem (valores $y_{máx}$ da tabela seguinte) da rugosidade da fundação. Para efectuar o alinhamento do redutor na base, utilize se necessário, os calços de ajuste [1].

JE [mm]	$y_{máx}$ [mm]
< 400	0,035
400 ... 799	0,06
800 ... 1200	0,09
1200 ... 1600	0,125
1600 ... 2000	0,15

4.6 Montagem / Desmontagem de redutores de veio oco com ligação por chaveta

- **Não** incluídos no fornecimento (→ figs. 15, 16, 17)
  - Varão roscado [2], porca [5], parafusos de fixação [6], parafuso de ejecção [8]
- O Kit fornecido inclui:
  - Freios [3], placa terminal [4]

A selecção dos parafusos e o comprimento do varão roscado, assim como do parafuso de retenção, dependem da estrutura construída pelo cliente.

Tamanhos das roscas

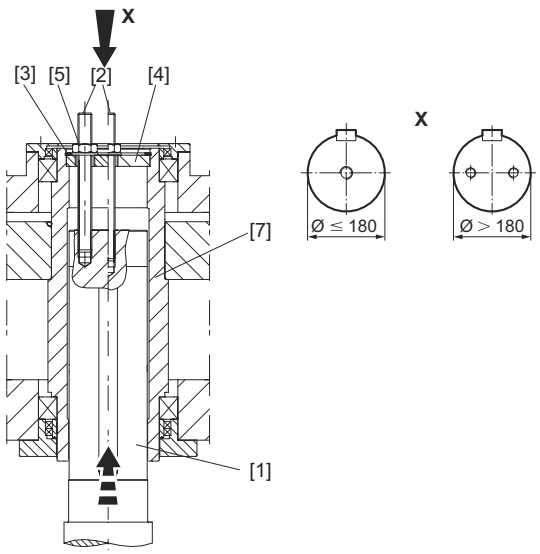
A SEW-EURODRIVE recomenda os seguintes tamanhos de roscas:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos do parafuso para • varão roscado [2] • porca (DIN 934) [5] • parafuso de retenção [6] (figs. 15, 16)
10	1	M20
20		M24
30		M24
40		M24
50		M30
60		M30
70	2	M20
80		M20
90		M24

O tamanho do parafuso para o parafuso de ejecção é definido pela placa terminal [4]:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos da rosca para • parafuso de ejecção [8] (fig. 17)
10	1	M24
20		M30
30		M30
40		M30
50		M36
60		M36
70	2	M24
80		M24
90		M30

Montagem do redutor de veio oco no veio do cliente



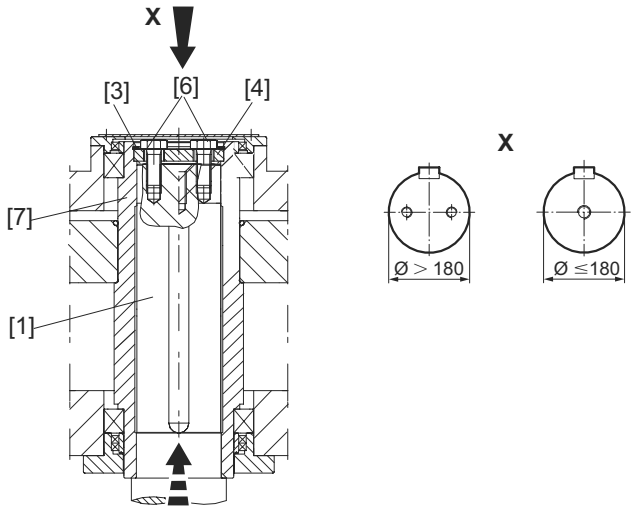
52657AXX

Fig. 15: Montagem de redutores verticais com ligação por chaveta

[1] Veio do cliente
[2] Varão roscado
[3] Freios
[4] Placa terminal
[5] Porca
[7] Veio oco

Para a montagem e a fixação do redutor, coloque os freios [3] e a placa terminal [4] no furo do veio oco.

- Aplique o fluido NOCO® no veio oco [7] e na extremidade do veio do cliente [1].
- Introduza o redutor sobre o veio do cliente [1]. Aparafuse o varão roscado [2] no veio do cliente [1]. Aperte o veio do cliente [1] com a porca [5] até a extremidade do veio do cliente [1] encostar na placa terminal [4].
- Volte a soltar a porca [5] e desaperte o varão roscado [2]. Após a montagem, fixe o veio do cliente [1] com o parafuso de retenção [6].



52656AXX

Fig. 16: Montagem de redutores verticais com ligação por chaveta

[1] Veio do cliente
[3] Freios
[4] Placa terminal
[6] Parafuso de fixação
[7] Veio oco

Desmontagem do redutor de veio oco do veio do cliente

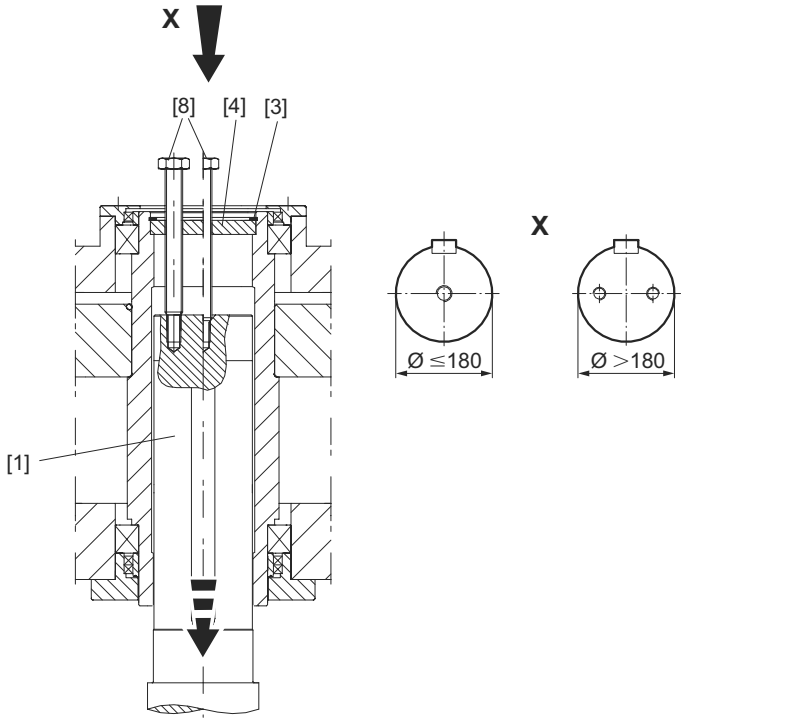


Fig. 17: Desmontagem de redutores verticais com ligação por chaveta

[1] Veio do cliente
[3] Freios
[4] Placa terminal
[8] Parafuso de ejecção

- Desaperte o parafuso de fixação (→ fig. 16, pos. 6).
- Aperte o parafuso de ejecção [8] na placa terminal [4] para desmontar o redutor do veio do cliente [1].

4.7 Desmontagem de redutores de veio oco com disco de aperto

Os discos de aperto servem como elementos de união entre o veio oco do redutor e o veio do cliente. Consulte a documentação da encomenda para saber o tipo de disco de aperto utilizado (designação: 3171 ou RLK 608).

- Incluídos no fornecimento (→ figs.15, 16, 17)
  - [12] Tampa de protecção; opção: disco de aperto com parafusos de fixação [10]
- Não incluídos no fornecimento (→ figs. 19, 20, 21)
  - Varão roscado [2], porca [5], parafuso de ejecção [8], parafusos de fixação da placa terminal [3], placa terminal [4]

A selecção dos parafusos e o comprimento do varão roscado, assim como do parafuso de retenção, dependem da estrutura construída pelo cliente.

Tamanhos dos parafusos

A SEW-EURODRIVE recomenda os seguintes tamanhos de roscas:

O tamanho do parafuso para o parafuso de ejecção é definido pela placa terminal [4]:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos do parafuso para • varão roscado [2] • porca (DIN 934) [5] (→ fig. 19)
10	1	M20
20		M24
30		M24
40		M24
50		M30
60		M30
70	2	M20
80		M20
90		M24

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos do parafuso para • parafuso de ejecção [8] (→ fig. 21)
10	1	M24
20		M30
30		M30
40		M30
50		M36
60		M36
70	2	M24
80		M24
90		M30

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade de • parafusos de fixação da placa terminal [3] (→ fig. 19)	Parafusos recomendados
10	6 x 60°	M6 x 22
20		
30		
40		M8 x 28
50		M10 x 35
60		
70		M12 x 50
80		
90		

Dimensões recomendadas para a placa terminal [4] → fig. 19

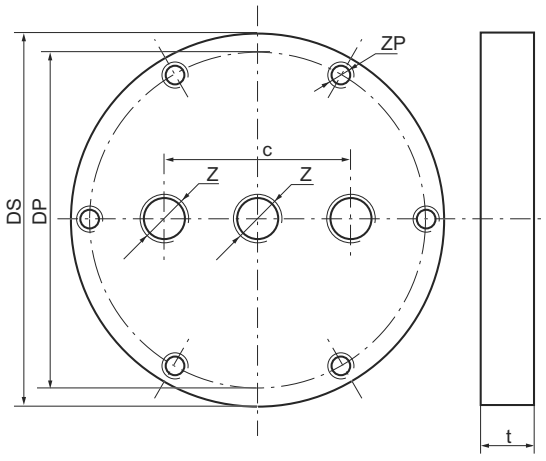
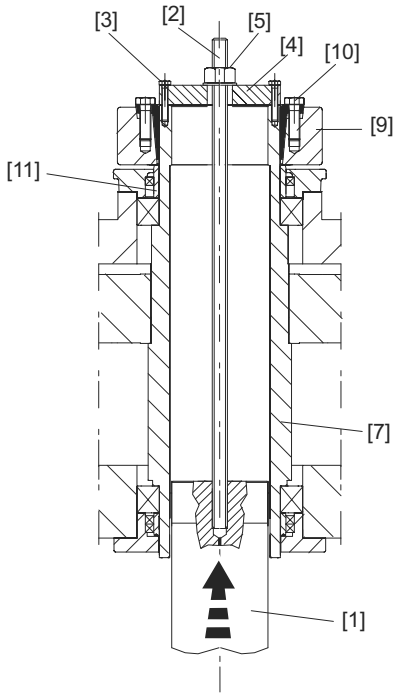


Fig. 18: Desenho da placa terminal

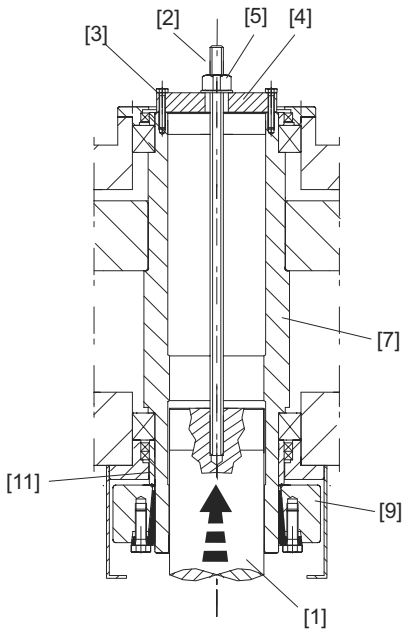
Tamanho do redutor vertical M.V..	DS	t [mm]	DP	ZP 6 x 60°	Z	c [mm]
10	110	10	97	M6	1 x 0 ...	–
20	120	10	107		1 x M24	–
30	150	12	135		1 x M24	–
40	160	12	145	M8	1 x M24	–
50	190	15	172	M10	1 x M30	–
60	220	15	200		1 x M30	–
70	240	18	215	M12	2 x 0 ...	114
80	260	25	235		2 x 0 ...	126
90	300	25	275		2 x M24	144

Montagem do redutor de veio oco no veio do cliente

Disco de aperto no lado oposto do veio do cliente:



Disco de aperto no lado do veio da máquina do cliente:



53464AXX

Fig. 19: Montagem de redutores verticais com disco de aperto

[1] Veio do cliente
[2] Varão roscado
[3] Parafusos de fixação da placa terminal
[4] Placa terminal
[5] Porca
[7] Veio oco
[9] Disco de aperto
[10] Parafusos de aperto
[11] Bucha

- Antes da montagem do redutor, desengordure o furo do veio oco e o veio do cliente [1].
- Para a montagem e a fixação do redutor, coloque a placa terminal [4] juntamente com os seus parafusos de fixação [3] no veio oco [7].
- Introduza o redutor sobre o veio do cliente [1]. Aparafuse o varão roscado [2] no veio do cliente [1]. Aperte o veio do cliente [1] com a porca [5] até a extremidade do veio do cliente [1] encostar na placa terminal [4].
- Volte a soltar a porca [5] e desaperte o varão roscado [2].

Montagem do disco de aperto

- Não aperte os parafusos de aperto [10] enquanto o veio do cliente [1] não estiver montado, visto que o veio oco pode ficar deformado!
- Aplique uma leve camada do fluido NOCO® no assento do disco de aperto [9] no veio oco.
- Insira o disco de aperto [9] juntamente com os parafusos de fixação [10] no cubo do furo do veio oco até o disco tocar na bucha [11]. Posicione o veio do cliente [1] no furo do veio oco.

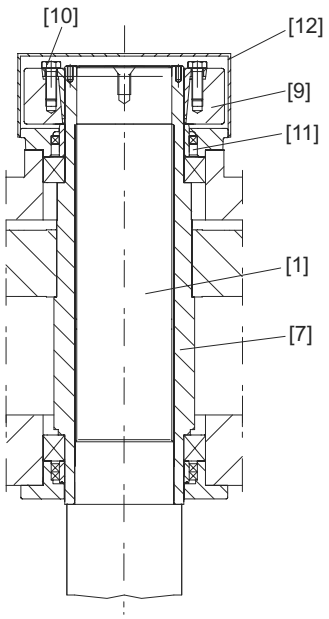
Binários de aperto

Aperte os parafusos de aperto [10] do disco de aperto [9] com diversas voltas homogêneas e consecutivas no sentido horário (não aperte em cruz). Repita o processo até que todos os parafusos de aperto [10] tenham alcançado o binário de aperto.

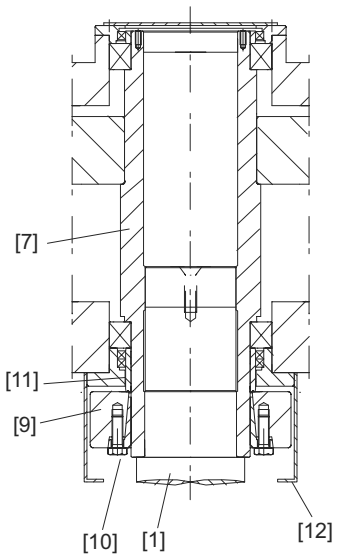
Tamanho do redutor M..	Tamanho dos parafusos (classe 10.9)	Disco de aperto do tipo 3171 Binário de aperto [Nm]	Disco de aperto do tipo RLK608 Binário de aperto [Nm]
10, 20	M12	100	O binário de aperto correcto é alcançado quando as superfícies frontais dos anéis externo e interno estiverem alinhadas.
30, 40	M14	160	
50	M16	250	
60, 70, 80	M20	490	
90	M24	840	

Redutor com veio oco montado

Disco de aperto no lado oposto ao veio da máquina do cliente:



Disco de aperto no lado do veio da máquina do cliente:



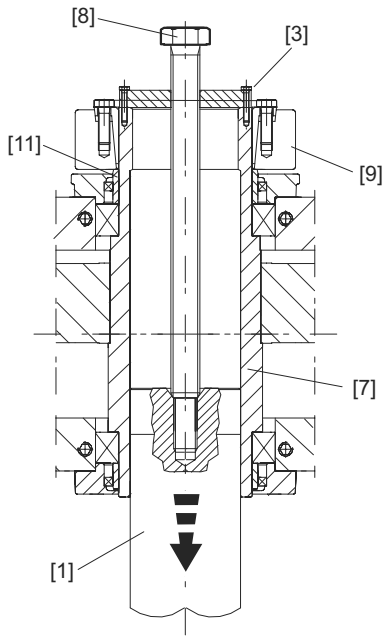
53467AXX

Fig. 20: Redutor vertical montado com disco de aperto

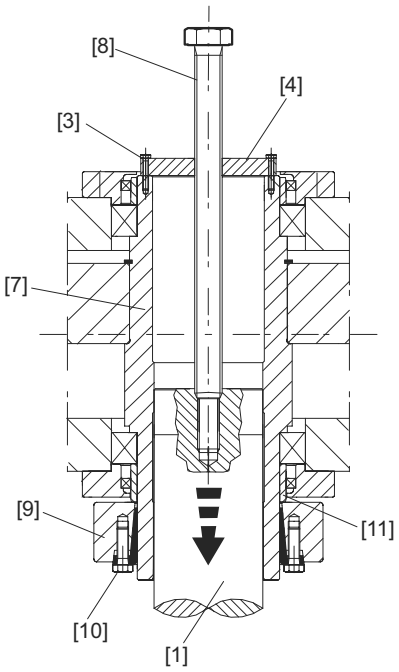
[1] Veio do cliente
[7] Veio oco
[9] Disco de aperto
[10] Parafusos de aperto
[11] Bucha
[12] Tampa de protecção

Desmontagem do disco de aperto

Disco de aperto no lado oposto ao veio da máquina do cliente:



Disco de aperto no lado do veio da máquina do cliente:



53468AXX

Fig. 21: Desmontagem de redutores verticais com disco de aperto

[1] Veio do cliente
[3] Parafusos de fixação da placa terminal
[4] Placa terminal
[7] Veio oco
[8] Parafuso de ejecção
[9] Disco de aperto
[10] Parafusos de aperto
[11] Bucha

- Desaperte os parafusos de aperto **segundo a ordem, com diversas voltas homogéneas e consecutivas em sentido horário**, para evitar a deformação das superfícies tensoras. **Não** desaperte os parafusos de aperto completamente, caso contrário, há risco de o disco de aperto saltar.
- Se os freios não se soltarem, retire todos os parafusos e roscas de ejecção existentes e aperte os parafusos nas roscas de ejecção até a caixa cónica sair do freio.
- Retire o disco de aperto do veio oco.

Em caso de utilização de outras versões de redutores de veio oco, consulte a documentação específica separada para efectuar a montagem e a desmontagem!

4.8 Montagem de um motor com adaptador de motor

Os adaptadores de motor [1] estão disponíveis para a montagem de motores IEC de tamanho de 132 até 355 em redutores industriais da série M.

Para a distância entre a extremidade do veio do motor e a extremidade do veio do redutor, consulte as indicações descritas no capítulo "5.2 Montagem de acoplamentos" ou num manual de acoplamentos. A distância pode ser controlada abrindo a tampa de controlo do adaptador do motor.

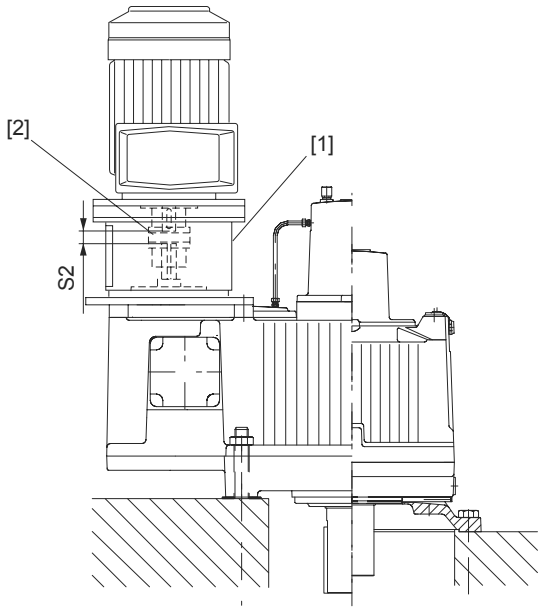


Fig. 22: Montagem de um motor com adaptador de motor

[1] Adaptador de motor
[2] Acoplamento

Na montagem dos acoplamentos [2], consulte as instruções descritas no capítulo "Montagem de acoplamentos".

5 Opções para a instalação mecânica

5.1 Notas importantes para a montagem

Antes de efectuar os trabalhos de montagem nos acoplamentos, desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!

Notas importantes para a montagem

- Use um dispositivo de montagem para a instalação dos elementos de entrada e de saída. Para o posicionamento, use o furo de centragem com rosca no veio.

- **Nunca aplique acoplamentos, pinhões etc., sobre a extremidade do veio batendo-lhes com um martelo (danos nos rolamentos, cárter e veio!).**
- **No caso de polias de correia, certifique-se de que o valor da tensão da correia está correcto (de acordo com as especificações do fabricante).**
- Os elementos de transmissão de potência montados devem ser equilibrados após a montagem e não devem causar cargas axiais e radiais inadmissíveis.

Nota:

A montagem é mais fácil se aplicar previamente lubrificante no elemento de saída ou se o aquecer momentaneamente (a 80 °C – 100 °C).

Ajuste os seguintes desalinhamentos após a montagem dos acoplamentos:

a) Desalinhamento axial (folga máxima e mínima)

b) Desalinhamento do veio (erro de concentricidade)

c) Desalinhamento angular

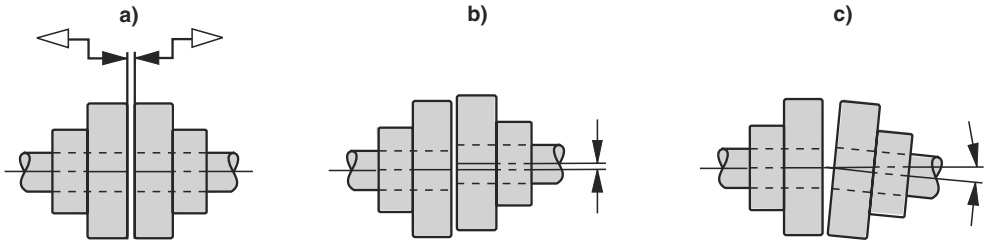


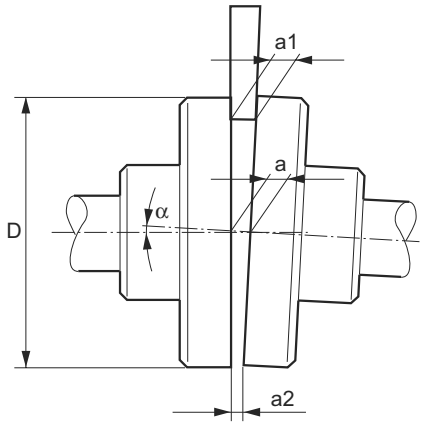
Fig. 23: Folga e desalinhamento na montagem de acoplamentos

Os elementos de entrada e de saída, tais como acoplamentos, etc., devem ter cobertura de protecção!

Os métodos para a medição do desalinhamento angular e axial descritos nas secções seguintes são importantes para o cumprimento das tolerâncias de montagem definidas no capítulo "Montagem de acoplamentos".

Medir o desalinhamento angular com apalpa folgas

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento angular (α) com um apalpa folgas. Este método de medição só apresenta um resultado exacto se primeiro eliminar o desvio das superfícies frontais do acoplamento (rodando os dois semi-acoplamentos em 180°) e em seguida calcular o valor medido da diferença ($a_1 - a_2$).

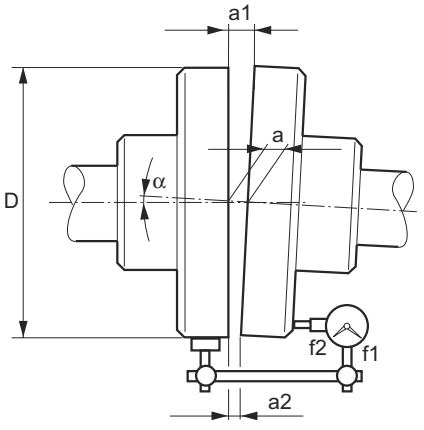


52063AXX

Fig. 24: Medir o desalinhamento angular com apalpa folgas

Medir o desalinhamento angular com micrómetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento angular com um micrómetro. Este método de medição apresenta o mesmo resultado oferecido pelo método descrito na secção "Medir o desalinhamento angular com apalpa folgas" quando os **semi-acoplamentos** forem **rodados em conjunto** (p. ex., com um pino de acoplamento), de modo a que o ponteiro do micrómetro não se mova perceptivelmente na superfície medida.



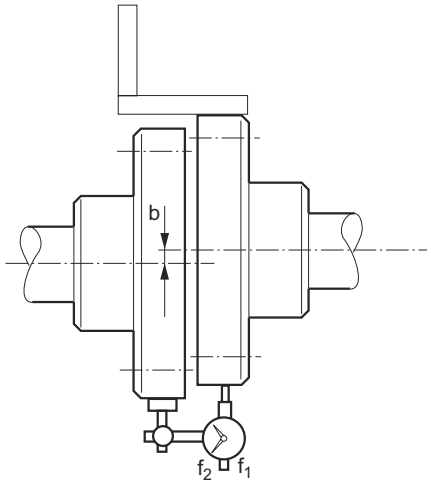
52064AXX

Fig. 25: Medir o desalinhamento angular com micrómetro

Pré-requisito para este método de medição é não haver folga axial nos rolamentos dos veios durante a rotação dos mesmos. Se este pré-requisito não for cumprido, é necessário eliminar a folga axial entre as superfícies frontais dos semi-acoplamentos. Como alternativa, é possível utilizar dois micrómetros posicionados nos lados opostos do acoplamento (para o cálculo da diferença dos micrómetros durante a rotação do acoplamento).

Medir o desalinhamento do veio com aresta e micrómetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento do veio com uma aresta. Os valores admissíveis para o desalinhamento do veio em geral são tão mínimos que é recomendável trabalhar com um micrómetro. **Se for rodado um semi-acoplamento** juntamente com o micrómetro e for dividido o desvio por dois, o micrómetro indicará o desvio e como resultado o desalinhamento (medida "b") que inclui o desalinhamento do veio do outro semi-acoplamento.

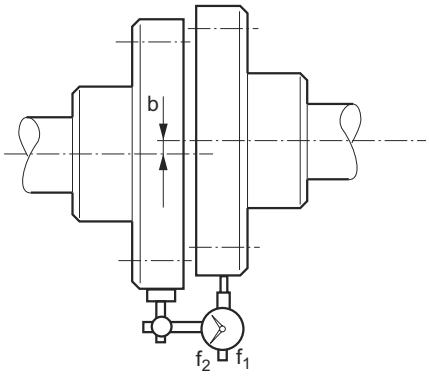


52065AXX

Fig. 26: Medir o desalinhamento do veio com aresta e micrómetro

Medir o desalinhamento do veio com micrómetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento do veio usando um **método de medição mais exacto**. Os **semi-acoplamentos** são **rodados em conjunto** sem que o ponteiro do micrómetro deslize sobre a superfície medida. O desalinhamento do veio (medida "b") é obtido dividindo por dois o desvio indicado no micrómetro.



52066AXX

Fig. 27: Medir o desalinhamento do veio com micrómetro

5.2 Montagem de acoplamentos

Acoplamento ROTEX

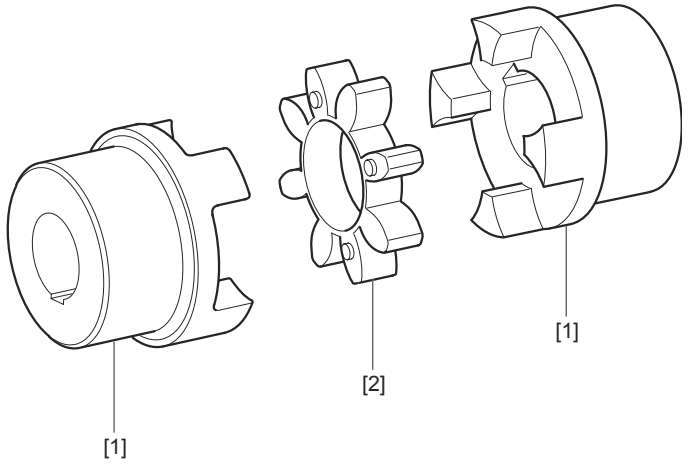
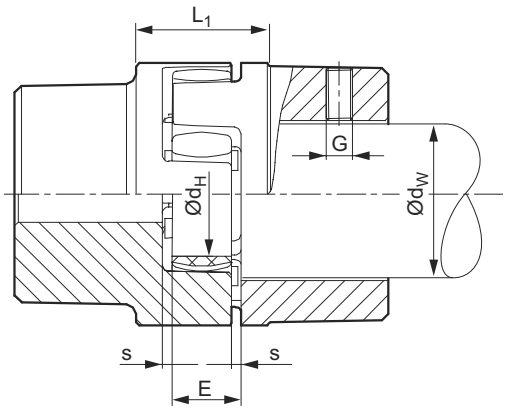


Fig. 28: Estrutura do acoplamento ROTEX

[1] Cubo de acoplamento
[2] Coroa dentada

O acoplamento elástico ROTEX requer pouca manutenção e é capaz de compensar desalinhamentos radiais e angulares. O alinhamento exacto e cuidadoso do veio garante uma longa vida útil para o acoplamento.

Montagem dos semi-acoplamentos no veio



51689AXX

Fig. 29: Dimensões de montagem do acoplamento ROTEX

Tamanho do acoplamento	Dimensões de montagem						Parafuso de imobilização	
	E [mm]	s [mm]	∅ d_H [mm]	∅ d_W [mm]	L_1 (Alu / GG / GGG) [mm]	L_1 (aço) [mm]	G	Binário de aperto [Nm]
14	**13**	1,5	10	7	–	–	M4	2,4
19	**16**	2	18	12	26	–	M5	4,8
24	**18**	2	27	20	30	–	M5	4,8
28	**20**	2,5	30	22	34	–	M6	8,3
38	**24**	3	38	28	40	60	M8	20
42	**26**	3	46	36	46	70	M8	20
48	**28**	3,5	51	40	50	76	M8	20
55	**30**	4	60	48	56	86	M10	40
65	**35**	4,5	68	55	63	91	M10	40
75	**40**	5	80	65	72	104	M10	40
90	**45**	5,5	100	80	83	121	M12	69
100	**50**	6	113	95	92	–	M12	69
110	**55**	6,5	127	100	103	–	M16	195
125	**60**	7	147	120	116	–	M16	195
140	**65**	7,5	165	135	127	–	M20	201
160	**75**	9	190	160	145	–	M20	201
180	**85**	10,5	220	185	163	–	M20	201

Para garantir a folga axial do acoplamento, deve ser rigorosamente respeitada a distância do veio (medida E).

Acoplamento Nor-Mex, tipo G e E

Os acoplamentos Nor-Mex tipo G e E requerem pouca manutenção, apresentam elasticidade à torção e são capazes de compensar desalinhamentos de veio, radiais, axiais e angulares. O binário é transmitido por um anel intermédio elástico com altas propriedades de atenuação e resistente ao óleo e ao calor. Os acoplamentos podem ser utilizados para todas as direcções de rotação e posições de montagem. O acoplamento Nor-Mex tipo G permite uma substituição do anel intermédio elástico [5] sem movimentação dos veios.

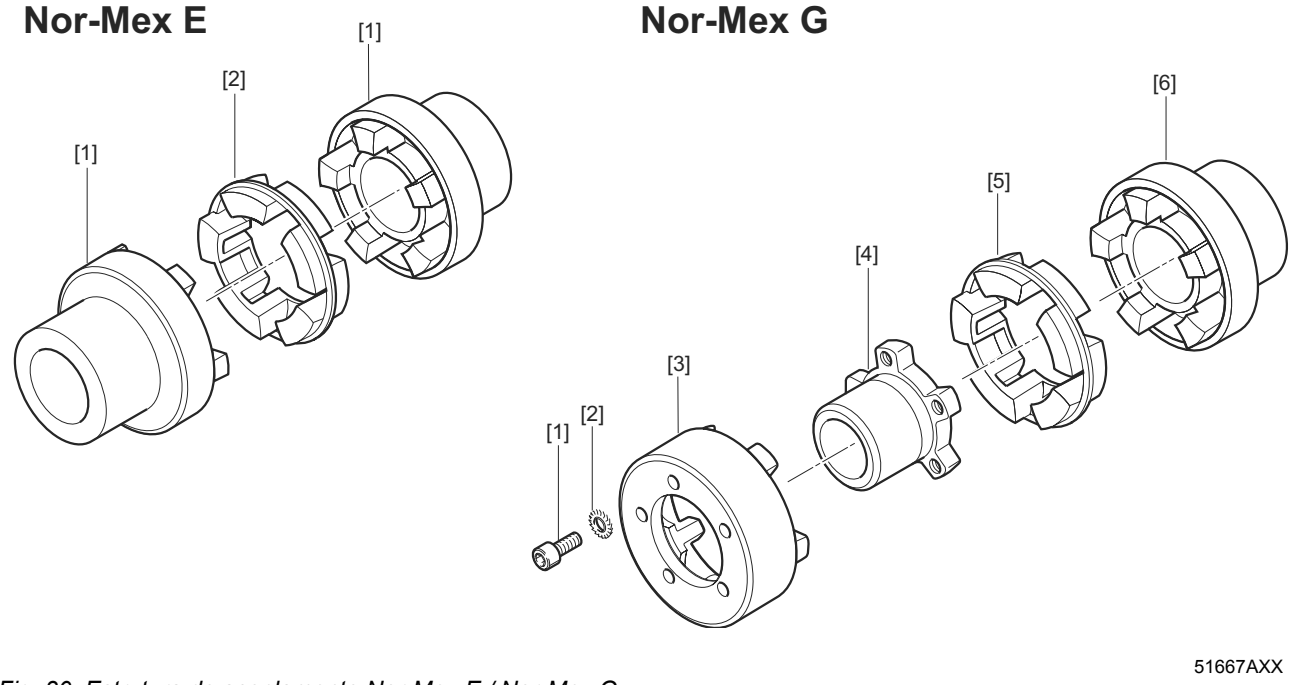


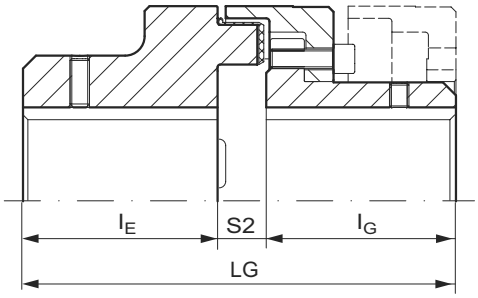
Fig. 30: Estrutura do acoplamento Nor-Mex E / Nor-Mex G

[1] Cubo de acoplamento
[2] Anel intermédio elástico

[1] Parafuso sextavado interior
[2] Anilha auto-bloqueante
[3] Anel de engate
[4] Cubo da flange
[5] Anel intermédio elástico
[6] Cubo de acoplamento

Instruções e dimensões de montagem, acoplamento Nor-Mex G

Após a montagem dos semi-acoplamentos, certifique-se de que foram respeitadas tanto a folga (dimensão S_2 no tipo G, dimensão S_1 no tipo E), como o comprimento total (dimensão L_G no tipo G e dimensão L_E no tipo E) recomendados na tabela seguinte. O alinhamento exacto do acoplamento (→ secção "Tolerâncias de montagem") garante a sua longa vida útil.



51674AXX

Fig. 31: Dimensões de montagem do acoplamento Nor-Mex G

Tamanho do acoplamento	Dimensões de montagem				Peso [kg]
	l_E [mm]	l_G [mm]	L_G [mm]	Desvio admissível S_2 [mm]	
82	40	40	92	12±1	1,85
97	50	49	113	14±1	3,8
112	60	58	133	15±1	5
128	70	68	154	16±1	7,9
148	80	78	176	18±1	12,3
168	90	87	198	21±1,5	18,3
194	100	97	221	24±1,5	26,7
214	110	107	243	26±2	35,5
240	120	117	267	30±2	45,6
265	140	137	310	33±2,5	65,7
295	150	147	334	37±2,5	83,9
330	160	156	356	40±2,5	125,5
370	180	176	399	43±2,5	177,2
415	200	196	441	45±2,5	249,2
480	220	220	485	45±2,5	352,9
575	240	240	525	45±2,5	517,2

Dimensões de montagem do acoplamento Nor-Mex E

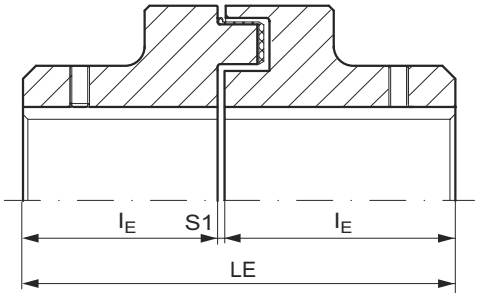


Fig. 32: Dimensões de montagem do acoplamento Nor-Mex E

Tamanho do acoplamento	Dimensões de montagem			
	l_E [mm]	L_E [mm]	Desvio admissível S_1 [mm]	Peso [kg]
67	30	62,5	2,5± 0,5	0,93
82	40	83	3± 1	1,76
97	50	103	3± 1	3,46
112	60	123,5	3,5± 1	5
128	70	143,5	3,5± 1	7,9
148	80	163,5	3,5± 1,5	12,3
168	90	183,5	3,5± 1,5	18,4
194	100	203,5	3,5± 1,5	26,3
214	110	224	4± 2	35,7
240	120	244	4± 2	46,7
265	140	285,5	5,5± 2,5	66,3
295	150	308	8± 2,5	84,8
330	160	328	8± 2,5	121,3
370	180	368	8± 2,5	169,5
415	200	408	8± 2,5	237
480	220	448	8± 2,5	320
575	240	488	8± 2,5	457

Tolerâncias de montagem

Desalinhamento de veio **Desalinhamento angular**

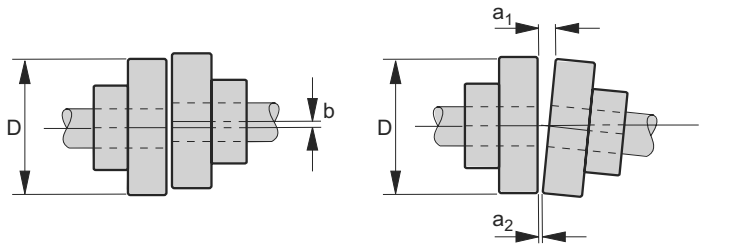


Fig. 33: Tolerâncias de montagem

As tolerâncias de montagem especificadas na tabela seguinte são válidas apenas em caso de montagem de acoplamentos elásticos Nor-Mex e ROTEX.

Diâmetro externo D [mm]	Tolerâncias de montagem [mm]					
	n < 500 min^{-1}		n: 500 – 1500 min^{-1}		n > 1500 min^{-1}	
	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b
≤ **100**	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
100 < D ≤ 200	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
200 < D ≤ 400	0,12	0,10	0,10	0,08	0,08	0,06
400 < D ≤ 800	0,20	0,16	0,16	0,12	0,12	0,10

$a_1 - a_2$ = desalinhamento angular máximo

b = desalinhamento máximo dos veios

Montagem de acoplamentos rígidos contra torção GM, GMD, GMX

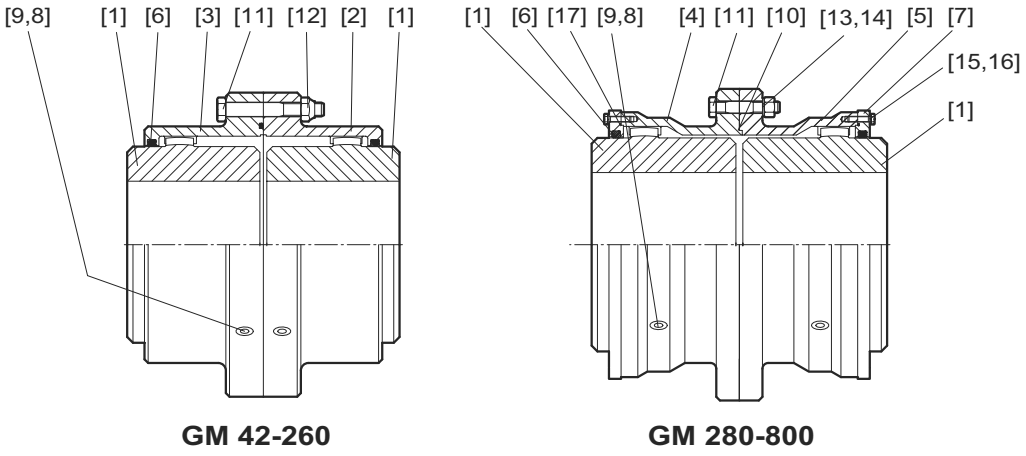


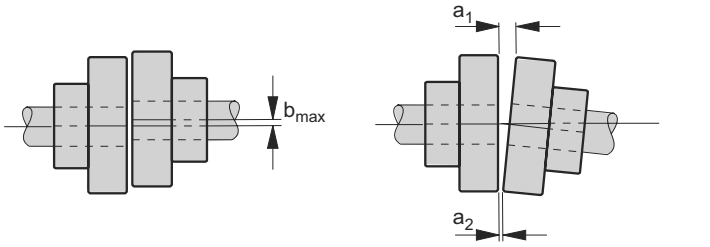
Fig. 34: Estrutura do acoplamento GM

[1] Cubo de acoplamento
[2] Manga
[3] Manga
[4] Semi-manga (macho)
[5] Semi-manga (fêmea)
[6] Retentor ou anel em O
[7] Tampa
[8] Bujão de lubrificação
[9] Bujão de lubrificação
[10] Junta
[11] Parafuso
[12] Porca auto-travante
[13] Porca auto-bloqueante
[14] Porca
[15] Pino
[16] Porca auto-bloqueante
[17] Anel em O

- Antes da montagem, limpe cuidadosamente cada uma das peças do acoplamento, em especial os dentes.
- Lubrifique os anéis em O [6] e introduza-os nas ranhuras das mangas [2, 3].
- Lubrifique os dentes das mangas [2, 3] e em seguida introduza as mangas nas extremidades dos veios, sem danificar os anéis em O [6].
- Monte os cubos do acoplamento [1] no veio. A extremidade do cubo deve ficar alinhada com a extremidade do veio.
- Alinhe a máquina a ser acoplada e verifique a distância do veio (dimensão "a" → secção "Distância do veio, binário de aperto").
- Alinhe os dois veios e verifique com um micrómetro se os valores são admissíveis. As tolerâncias de montagem (→ secção "Tolerâncias de montagem") são definidas de acordo com a velocidade do acoplamento.
- Espere que os cubos do acoplamento [1] arrefeçam e em seguida lubrifique os dentes, antes de aparafusar as mangas [2, 3].
- Coloque o retentor [10] e em seguida aperte as semi-mangas com o binário de aperto especificado (→ secção "Distância do veio, binário de aperto"). Para facilitar a montagem, aplique um pouco de massa no retentor.
- Assegure-se de que os furos de lubrificação [9] nas duas semi-mangas [4, 5] apresentam uma posição de 90° entre si depois de serem aparafusadas.

Tolerâncias de montagem

Desalinhamento de veio **Desalinhamento angular**



51690AXX

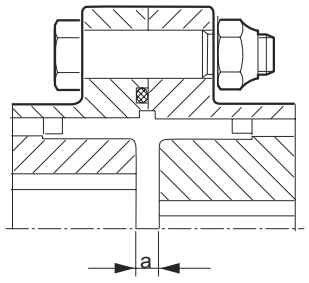
Fig. 35: Tolerâncias de montagem do acoplamento GM

Tipo de acoplamento	Tolerâncias de montagem [mm]									
	n < 250 min^{-1}		n: 250 – 500 min^{-1}		n: 500–1000min^{-1}		n: 1000–2000min^{-1}		n: 2000–4000min^{-1}	
	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$
GM42 ... 90	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	0,15	0,1	0,08
GM100 ... 185	0,6	0,5	0,6	0,5	0,35	0,25	0,2	0,15	0,1	0,08
GM205 ... 345	1	0,9	0,75	0,5	0,35	0,25	0,2	0,15	–	–
GM370 ... 460	2	1,5	1,1	0,8	0,5	0,4	0,25	0,2	–	–
GM500 ... 550	2,2	1,5	1,1	0,8	0,5	0,4	0,25	0,2	–	–

$a_1 - a_2$ = desalinhamento angular máximo

$b_{máx}$ = desalinhamento máximo dos veios

Distância do veio binário de aperto



54505AXX

Fig. 36: Distância do veio "a"

Tipo de acoplamento	42	55	70	90	100	125	145	165	185	205	230	260	280
Distância do veio "a" [mm]	61	61	62	82	82	82	102	103	103	123	123	123	163
Binário de aperto do parafuso [Nm]	8	20	68	108	108	230	230	230	325	325	325	375	375

5.3 Aquecedor de óleo

O aquecedor de óleo é necessário para garantir a lubrificação em caso de arranque em temperaturas ambiente baixas (p. ex., arranque a frio do redutor).

Estrutura geral e de função

O aquecedor de óleo é composto por três componentes (→ fig. 37)

1. Elemento de resistência em banho de óleo ("aquecedor de óleo") com caixa de terminais
2. Sensor de temperatura
3. Termóstato

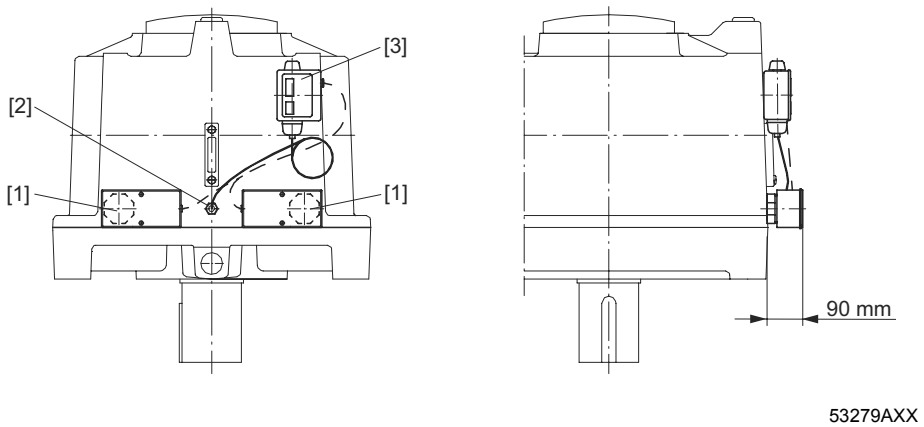


Fig. 37: Aquecedor de óleo para os redutores verticais da série M.V..

[1] Aquecedor de óleo
[2] Sensor de temperatura
[3] Termóstato

Comportamento de activação / desactivação

O aquecedor de óleo

- é activado quando é atingida a temperatura ajustada na fábrica. A temperatura ajustada depende dos seguintes factores:
  - para unidades lubrificadas por banho de óleo/chapinhagem: do ponto de solidificação do óleo usado
  - para unidades lubrificadas por pressão: da temperatura, na qual a viscosidade máxima do óleo é de 2000 cSt.

	Ponto de referência para lubrificação por chapinhagem/banho de óleo [°C]					
ISO VG	**680**	**460**	**320**	**220**	**150**	**100**
Óleo mineral	–7	–10	–15	–20	–25	–28
Óleo sintético		–30	–35	–40	–40	–45

	Ponto de referência para lubrificação por pressão [°C]					
ISO VG	**680**	**460**	**320**	**220**	**150**	**100**
Óleo mineral	+25	+20	+15	+10	+5	
Óleo sintético		+15	+10	+5	0	–5

- O aquecedor de óleo é desligado quando o ponto de referência é excedido em 8 °C a 10 °C.

O termóstato e o aquecedor de óleo estão geralmente instalados no redutor e operacionais, mas sem ligações eléctricas. Por esta razão, efectue os seguintes passos antes de colocar o aparelho em funcionamento

1. Ligue o elemento de resistência ("aquecedor de óleo") à corrente eléctrica
2. Ligue o termóstato à corrente eléctrica.

Antes da colocação do aquecedor de óleo em funcionamento, é fundamental verificar se:

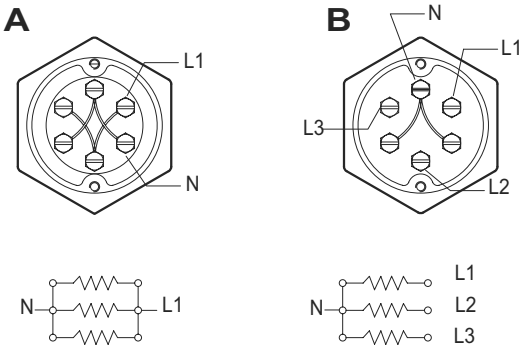
- **a ligação eléctrica está correcta e adequada às condições ambientais (→ secção "Ligação eléctrica")**
- **o redutor está abastecido com a quantidade e o tipo correcto de óleo (→ "Chapa de características")**

Há perigo de explosão em caso de ligação incorrecta ou de operação do aquecedor de óleo acima da superfície de óleo!

Informação Técnica do elemento de resistência

Tamanho do redutor	Potência [W]	Tensão [V]
50	1000 + 1500	200/400
60	1500 + 2500	230/400
70	1500 + 2500	230/400
80	2000 + 3000	230/400
90	2000 + 3000	230/400

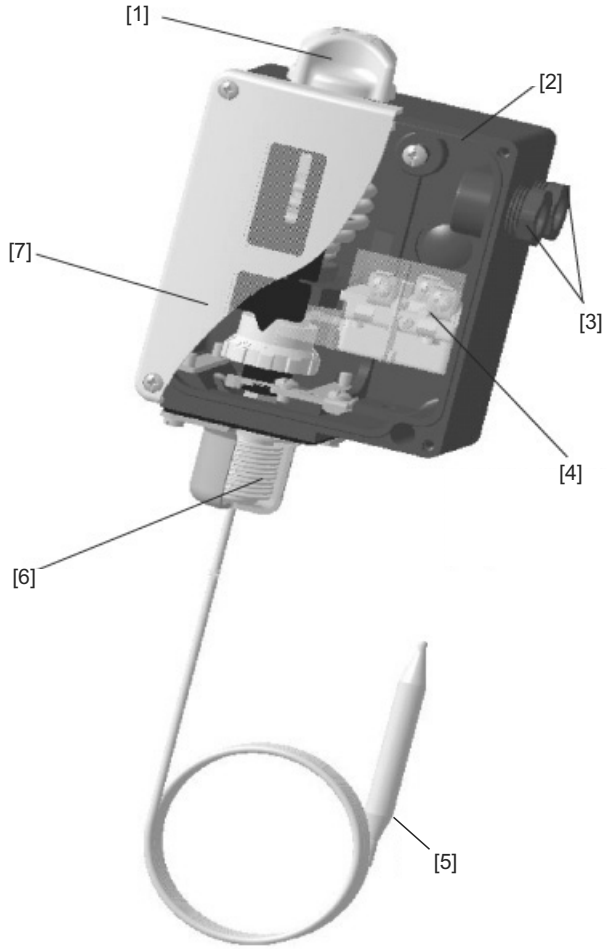
Ligação eléctrica do elemento de resistência



51693AXX

Fig. 38: Possibilidades de ligação eléctrica do aquecedor de óleo (A: monofásica / B: trifásica)

Estrutura geral do termóstato

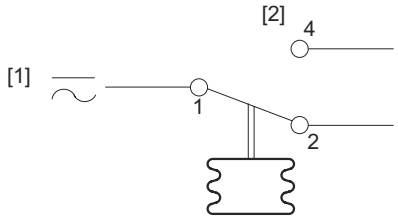
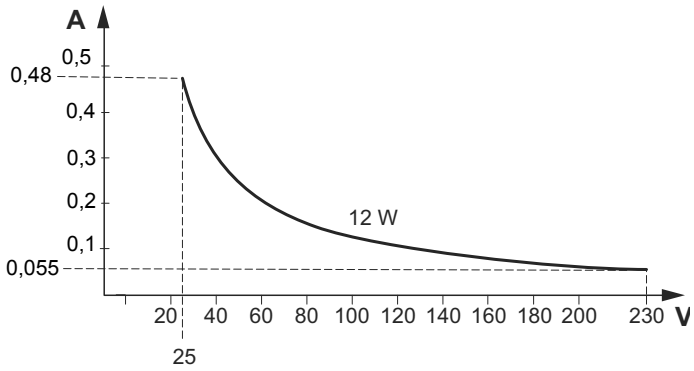


53993AXX

Fig. 39: Estrutura geral do termóstato

[1] Botão de ajuste
[2] Índice de protecção IP66 (IP54 em aparelhos com reset externo)
[3] 2 x PG 13,5 diâmetro do cabo: 6 mm → 14 mm
[4] Sistema de contacto SPDT. Substituível
[5] Comprimento do fio de capilar (máx. 10 m)
[6] Tubo roscado em aço inox
[7] Caixa em poliamida

Estrutura geral do termóstato

	Termóstato RT
Temperatura ambiente	–50 °C até 70 °C
Sistema de contacto	 [1] Linha [2] SPDT
Carga do contacto	**Corrente alternada:** CA-1: 10 A, 400 V CA-3: 4 A, 400 V CA-15: 3 A, 400 V **Corrente contínua:** CC-13: 12 W, 230 V 
Material de contacto: **AgCdO**	
Entrada do cabo	2 PG 13,5 para diâmetro do cabo de 6 – 14 mm
Índice de protecção	IP66 de acordo com IEC 529 e EN 60529. IP54 em aparelhos com reset externo. A caixa do termóstato é feita de baquelite, em concordância com DIN 53470. A tampa é feita de poliamida.

Nos seguintes casos tem que ser usado um contactor:

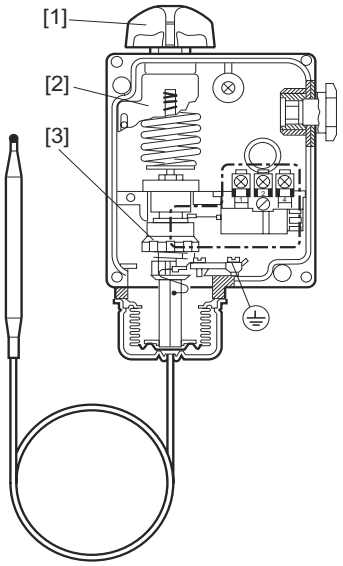
- alimentação de tensão trifásica
- quando são usadas 2 varas aquecedoras (por ex., M3P…80)
- quando a capacidade máxima da corrente excede os valores nominais do termóstato.

Ajuste da referência

A referência é normalmente ajustada na fábrica. Para alterar o valor proceda da seguinte forma:

A gama de valores é regulada através do botão de ajuste [1], observando simultaneamente a escala principal [2]. Se o termóstato está equipado com uma tampa de protecção, é necessário usar uma ferramenta. O diferencial é ajustado através do disco de diferencial [3].

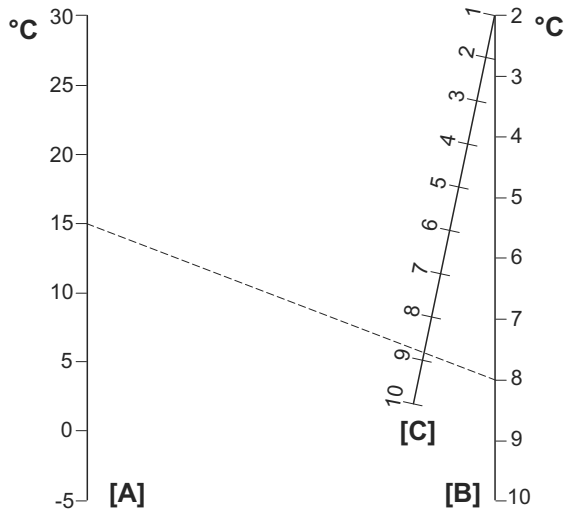
A grandeza do diferencial obtido para o respectivo termóstato resulta da comparação do valor ajustado na escala principal e o valor da escala do disco de diferencial usando um nomograma.



53994AXX

Fig. 40: Estrutura do termóstato

[1] Botão de ajuste
[2] Escala principal
[3] Disco diferencial de ajuste



53992AXX

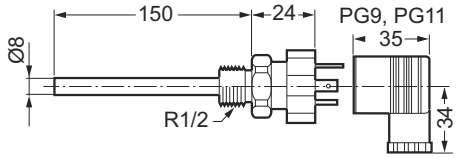
Fig. 41: Nomograma do diferencial obtido

[A] Gama de ajuste
[B] Diferencial obtido
[C] Ajuste do diferencial

5.4 Sensor de temperatura PT100

O sensor de temperatura PT100 pode ser utilizado para a medição da temperatura do óleo do redutor.

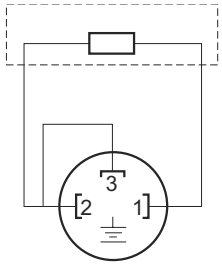
Dimensões



50533AXX

Fig. 42: Dimensões

Ligação eléctrica



50534AXX

Fig. 43: Ligação eléctrica

Informação Técnica

- Tolerância do sensor ± (0,3 + 0,005 × t), (corresponde a DIN IEC 751 classe B), t = temperatura do óleo
- Conector de ficha DIN 43650 PG9 (IP65)
- Binário de aperto para o parafuso de fixação no lado posterior do conector de ficha para a ligação eléctrica = 25 Nm.

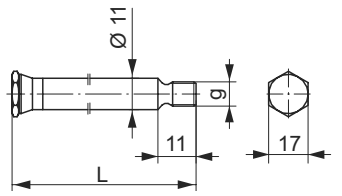
5.5 Adaptador SPM

Os adaptadores SPM servem para a medição dos impulsos de choque dos rolamentos do redutor. Os impulsos de choque são medidos com sensores de impulsos de choque fixados nos adaptadores SPM.

Niple 32000 e tampa 81025

g = M8

L = 24, 113, 202, 291



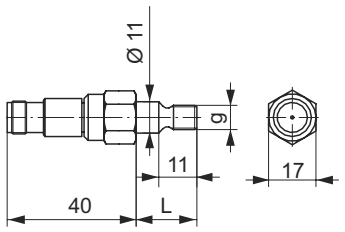
53871AXX

Fig. 44: Adaptador SPM

Sensor 40000 a ser ligado e elemento de ligação 13080

g = M8

L = 17, 106, 195, 284



53872AXX

Fig. 45: Adaptador SPM

Posições de montagem dos adaptadores SPM

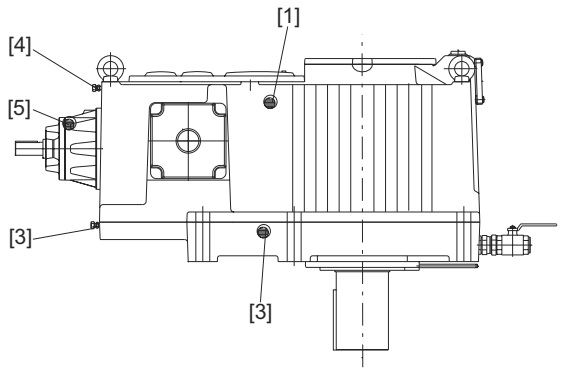


Fig. 46: M2P.../M3R... Adaptador SPM

M.PV../M.RV..

Niples [1], [2], [3] e [4] num dos lados do redutor.

Niple [5] só para redutores M.RV..

Montagem do sensor de impulsos de choque

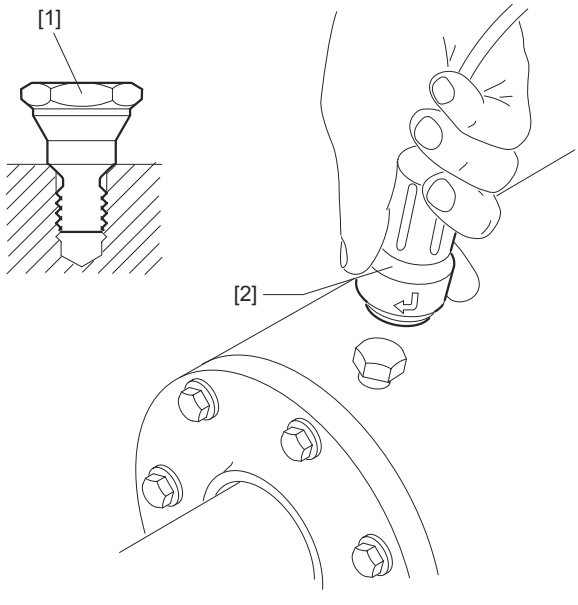


Fig. 47: Montagem do sensor de impulsos de choque no adaptador SPM

[1] Adaptador SPM
[2] Sensor de impulsos

- Remova a tampa de protecção do adaptador SPM [1]. Certifique-se de que o adaptador SPM [1] está limpo e bem apertado (binário de aperto: 15 Nm).
- Fixe o sensor de impulsos de choque [2] no adaptador SPM [1].

5.6 Ventilador

Um ventilador pode ser montado se a potência térmica projectada para o redutor é excedida. O sentido de rotação do redutor não influencia a operação do ventilador.

Tipo M3RV..

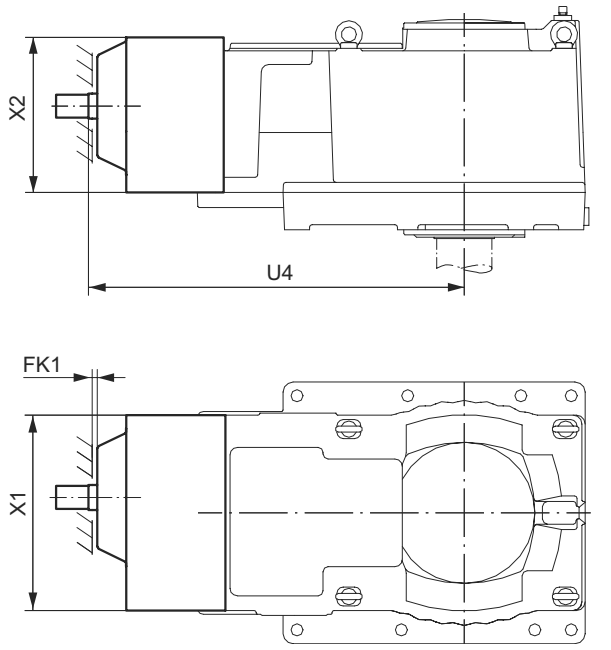


Fig. 48: Ventilador

Redutor	Ventilador [1]	$n1_{máx}$	U4	Ξ1	X2	$FK1_{mín}$
M3RV30	∅ 200	3000	758	450	371	15
M3RV40	∅ 250	3000	821	504	423	15
M3RV50	∅ 315	3000	995	590	491	20
M3RV60	∅ 315	3000	1114	640	519	20
M3RV70	∅ 400	2350	1269	740	607	20
M3RV80	∅ 400	2350	1320	800	625	20
M3RV90	∅ 400	2350	1493	846	652	20

1) Diâmetro externo do ventilador

É fundamental manter a entrada de ar livre e desobstruída!

6 Lubrificação por pressão

Observe as instruções de operação separadas no caso de redutores com um sistema de lubrificação separado (por vezes em conjunto com um sistema de refrigeração).

6.1 Bomba de extremidade de veio

A bomba de extremidade de veio SHP [1] é isenta de manutenção e pode ser usada em ambos os sentidos de rotação.

M.V.. 10...50

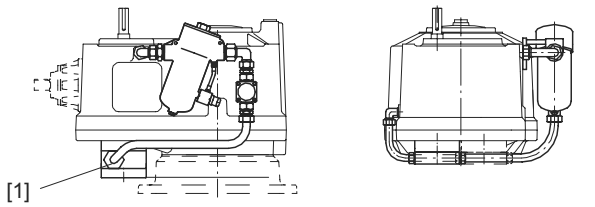


Fig. 49: Bomba de extremidade de veio

M.V.. 60...90

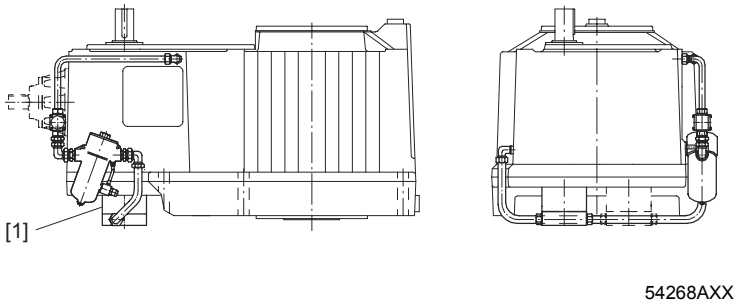


Fig. 50: Bomba de extremidade de veio

Contacte a SEW-EURODRIVE para a operação com uma velocidade de entrada variável.

O kit standard fornecido inclui:

- Bomba de extremidade de veio SHP (vertical) [1]
- Versão "IP" equipada com instrumentos com
  - indicador visual da pressão (0...10 bar)
  - interruptor de pressão
- Ligações para o tubo e condutas.

Consulte as instruções de operação separadas para uma descrição detalhada.

Sucção da bomba A ligação do tubo ou mangueira de sucção e pressão é efectuada independentemente do sentido de rotação do veio de saída e não deve ser alterada. Se a bomba de extremidade de veio não acumular pressão dentro de 10 segundos após o arranque do redutor (→ Monitorização de fluxo por meio do óculo de inspecção de nível de óleo no redutor), efectue os seguintes passos:

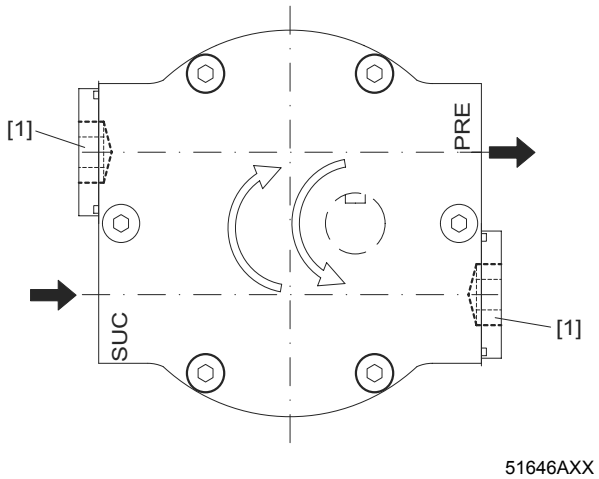


Fig. 51: Bomba de extremidade de veio

[1] Conector de ficha
[SUC] Linha de sucção
[PRE] Conduta de pressão

- Desaperte o conector de ficha [1] perto do tubo ou mangueira de sucção na câmara de válvulas. Abasteça a linha de sucção [SUC] e a bomba com óleo.
- Rode a bomba para que a bomba do redutor seja lubrificada com óleo.
- Certifique-se de que a bomba pode criar um vácuo na linha de sucção [SUC] para que o óleo seja aspirado.

- **Tenha em atenção o facto de que o redutor deve estar suficientemente lubrificado desde o início!**
- **A ligação do tubo ou mangueira de sucção não deve ser modificada!**
- **Não abra a linha de pressão [PRE]!**

6.2 Bomba a motor

A bomba a motor MHP [1] pode ser usada em ambos os sentidos de rotação.

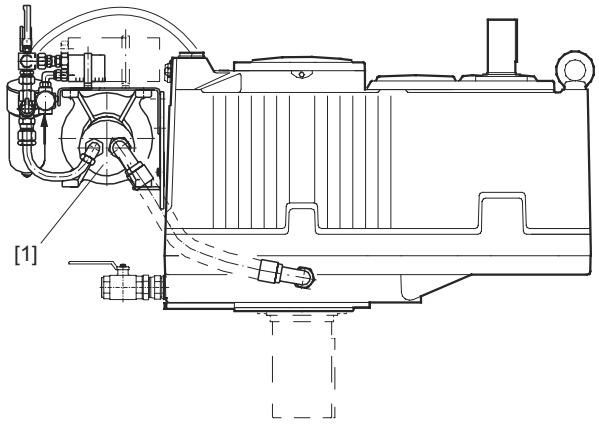


Fig. 52: Bomba a motor

O kit standard fornecido inclui:

- Bomba a motor MHP com
  - motor trifásico
  - acoplamento entre o motor trifásico e a bomba de engrenagens
  - bomba de engrenagens
- Versão "IP" equipada com instrumentos com
  - indicador visual da pressão (0...10 bar)
  - interruptor de pressão
- Ligações para o tubo e condutas
- Dispositivo de fixação no redutor para suporte da bomba a motor.

Motor trifásico:

Tensão da alimentação: 220 V – 240 V / 380 V – 420 V, 50 Hz

Instrumentos IP

Ver bomba de extremidade de veio

Contacte a SEW-EURODRIVE no caso de outras tensões de alimentação e/ou operação de 60 Hz. Consulte as instruções de operação separadas para uma descrição detalhada.

Outros instrumentos opcionais (elemento de monitorização do fluxo, dispositivo de monitorização da temperatura, ...) e equipamento opcional podem também ser obtidos. Contacte a SEW-EURODRIVE.

6.3 Sistema de refrigeração externo

Em redutores com sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar, é favor consultar as instruções de operação separadas.

6.4 Sistemas de lubrificação e refrigeração fornecidos pelo cliente

Informação geral

Se o cliente encomenda um redutor, para o qual a SEW-EURODRIVE recomenda a lubrificação por pressão e/ou um sistema de refrigeração adicional, este capítulo inclui algumas instruções para a escolha dos componentes.

Em primeiro lugar defina

- o volume de óleo Q_P necessário que tem que ser fornecido pela bomba a motor
- a capacidade de refrigeração P_L necessária do sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar.

Se o redutor é encomendado para um sistema de lubrificação por pressão fornecido pelo cliente, o redutor não pode funcionar sem este sistema de lubrificação por pressão.

Selecção do volume de óleo Q_P necessário para a bomba de óleo

A quantidade de óleo mínima Q_P necessária pode ser lida da tabela seguinte:

Tamanho do redutor	Quantidade de óleo de abastecimento em l/min		
	M2PV ...	M3PV... M3RV...	M4PV... M4RV...
10	6,3	7,5	
20	6,9	8,3	
30	8,4	10,0	
40	9,6	11,5	
50	11,0	13,2	15,3
60	12,8	15,2	17,7
70	14,5	17,3	20,2
80	15,9	19,0	22,1
90	17,5	20,9	24,3

Se tiver que ser usado um sistema de refrigeração, a quantidade do óleo de abastecimento necessária tem que ser calculada aplicando a seguinte fórmula:

$Q_R = 2{,}3 \times P_L$

para P_L: perdas de potência a ser arrefecida (→ "Selecção da capacidade de refrigeração do sistema de refrigeração")

Q_L determina a quantidade de óleo de abastecimento mínima para a lubrificação por pressão com e sem um sistema de refrigeração. Se $Q_R < Q_L$, Q_L tem que ser tomado como valor necessário para a quantidade de óleo de abastecimento Q_P.

Selecção da capacidade de refrigeração

$$P_L = \left(P_{K1} - \frac{P_T}{2}\right) \times (1 - \eta)$$

P_L [kW] = perda de potência a ser arrefecida
P_{K1} [kW] = potência de entrada do redutor
P_T [kW] = potência térmica limite (do catálogo)
h = rendimento do redutor
M2P h = 0,97
M3P, M3R h = 0,955
M4P, M4R h = 0,94

$$Q_R = 2{,}3 \times P_L$$

$$Q_P \geq Q_R$$

Q_R [l/min] = quantidade de óleo de abastecimento necessário para o redutor
Q_P [l/min] = volume de óleo bombeado

Selecção da capacidade de refrigeração do sistema de refrigeração

F_L = 1.1 (limpo) ... 1.2 (refrigerante sujo)

$$P_C \geq F_L \times P_L$$

P_C [kW] = capacidade de refrigeração (ver tabela 1.2 e 3)
F_L = factor de segurança para a capacidade de refrigeração

Recomendamos o uso dos seguintes componentes e instrumentos adicionais:

- Filtro de óleo com um grau de filtragem de pelo menos 20 μm
- Interruptor de controlo para a verificação funcional da bomba a motor, por ex., com um **interruptor de pressão**
- Se for usado um sistema de refrigeração: controlo da temperatura do óleo na conduta de retorno do arrefecedor, por ex., com um **interruptor térmico** ou um **termómetro visual**.

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão

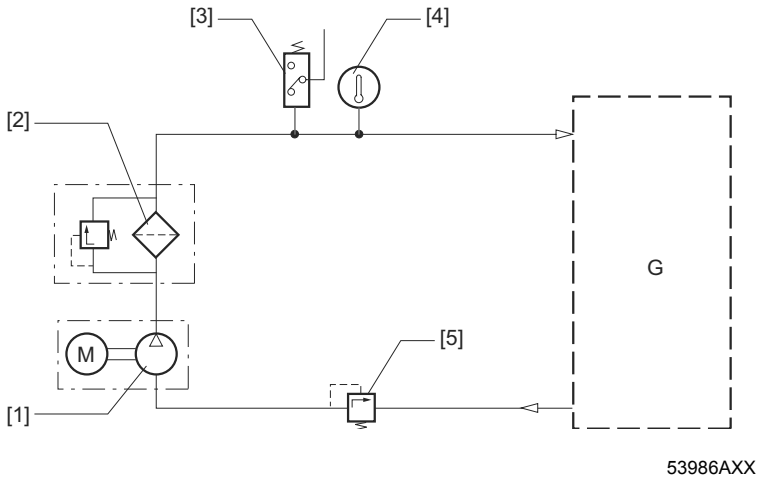


Fig. 53: Lubrificação por pressão

[1] Bomba a motor
[2] Filtro
[3] Interruptor de pressão
[4] Termómetro visual
[5] Válvula de segurança
[G] Redutor

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/água

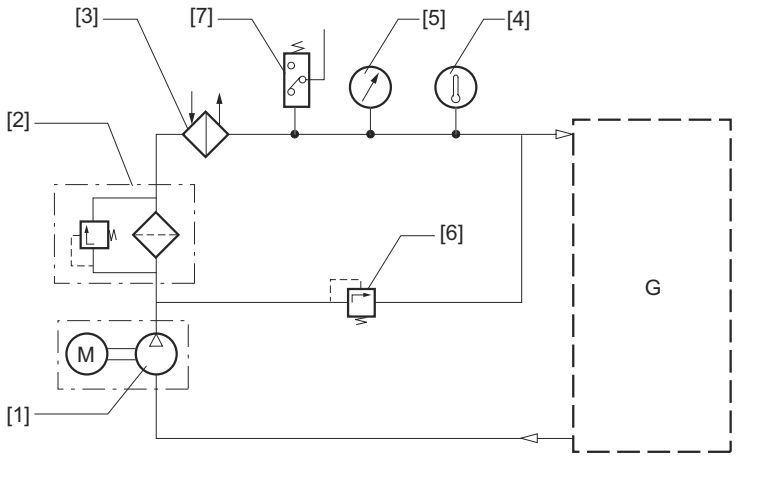
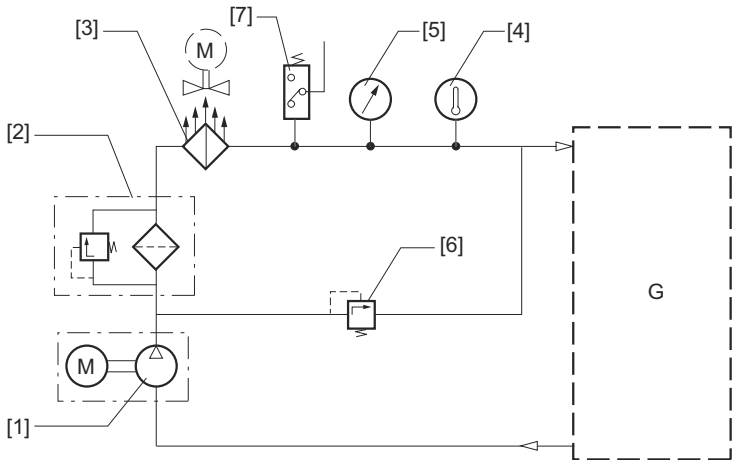


Fig. 54: Lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/água

[1] Bomba a motor
[2] Filtro
[3] Refrigerador de óleo/água
[4] Termómetro
[5] Manómetro
[6] Válvula de segurança
[7] Interruptor de pressão
[G] Redutor

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/ar



53989AXX

Fig. 55: Estrutura da lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/ar

[1] Bomba a motor
[2] Filtro
[3] Refrigerador de óleo/ar
[4] Termómetro
[5] Manómetro
[6] Válvula de segurança
[7] Interruptor de pressão
[G] Redutor

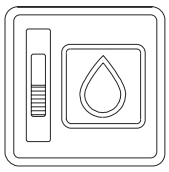
7 Colocação em funcionamento

7.1 Colocação em funcionamento dos redutores da série M

- **É fundamental agir de acordo com as informações de segurança descritas no capítulo "Informações de segurança".**
- **Durante todos os trabalhos no redutor, é fundamental evitar chamas abertas ou a formação de faíscas!**
- **Tome todas as medidas de protecção necessárias para proteger o pessoal dos vapores dos solventes do inibidor de fase de vapor!**
- **Antes da colocação em funcionamento, é fundamental verificar se o nível do óleo está correcto! As quantidades de lubrificantes estão especificadas na secção "Lubrificantes".**
- **Em redutores com protecção para armazenamento prolongado: substitua o bujão cego na posição marcada no redutor pelo bujão de respiro (posição → cap. "Posições de montagem").**

Antes da colocação em funcionamento

- **Em redutores com protecção para armazenamento prolongado:** retire o redutor da embalagem protectora para transporte por via marítima.
- Retire o agente anticorrosivo das peças do redutor. Garanta que não há danos nas juntas, superfícies e lábios de vedação devido a atrito mecânico, etc.
- Antes de abastecer com a quantidade e o tipo correctos de óleo, retire os resíduos do óleo protector do redutor. Para o efeito, desaperte o bujão de drenagem de óleo e purgue os resíduos do óleo protector. Em seguida, volte a fechar o bujão de drenagem de óleo.



- Retire o bujão de abastecimento de óleo (posição → cap. "Posições de montagem"). Para abastecer de óleo, utilize um funil de enchimento (malha máx. do filtro 20 μm). Abasteça o redutor com a quantidade e o tipo de óleo correctos (→ cap. "Chapa de características"). Instruções para a escolha do tipo de óleo adequado → cap. "Lubrificantes". Decisivo é o tipo de óleo especificado na chapa de características. A quantidade de óleo especificada na chapa de características do redutor é um valor de referência. **As marcas no indicador do nível de óleo são decisivas para definir a quantidade de óleo correcta.** Em seguida, volte a montar o bujão de abastecimento de óleo.

- Certifique-se de que os veios e acoplamentos a rodar estão protegidos com tampas de protecção adequadas.
- Em redutores com bomba a motor, verifique o funcionamento do sistema de lubrificação por pressão. Verifique se a ligação dos dispositivos de monitoração está correcta.
- Após um período de armazenamento prolongado do redutor (máx. aprox. 2 anos), deixe o redutor funcionar sem carga e com a quantidade de óleo correcta (→ cap. "Chapa de características"). Assim estará a garantir que o sistema de lubrificação, e em especial a bomba de óleo, funciona perfeitamente.
- Em caso de redutor com ventilador montado no veio de entrada, verifique se a entrada de ar está livre e dentro do ângulo especificado (→ cap. "Ventilador").

Período de rodagem

A SEW-EURODRIVE recomenda a rodagem do redutor como primeira fase da colocação em funcionamento. Aumente a carga e a rotação em 2 ou 3 níveis até o máximo. Este processo dura aprox. 10 horas.

Durante o período de rodagem, tenha em atenção os seguintes pontos:

- Verifique as cargas especificadas na placa sinalética, pois a sua observância pode ter um significado decisivo para a vida útil do redutor.
- O redutor roda suavemente?
- Há oscilações ou ruídos de funcionamento invulgares?
- Há deficiência de vedação (lubrificação) no redutor?

Para mais informações e medidas para a eliminação de falhas, consulte o capítulo "Anomalias".

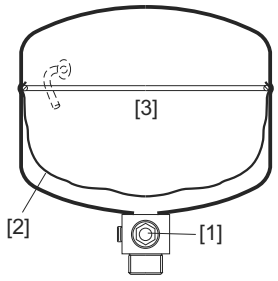
7.2 Colocação em funcionamento do redutor M com anti-retorno

Em caso de redutores com anti-retorno, observe o sentido de rotação do motor!

7.3 Colocação em funcionamento de redutores M com vasos de expansão de óleo em aço

O abastecimento de óleo deve ser efectuado com extremo cuidado. Não deve restar ar no redutor. Antes do abastecimento de óleo, a membrana no vaso de expansão de óleo em aço deve estar para baixo. Devido à expansão térmica do óleo durante a operação do redutor, a membrana move-se para cima e para baixo.

Posição da membrana antes da colocação em funcionamento:



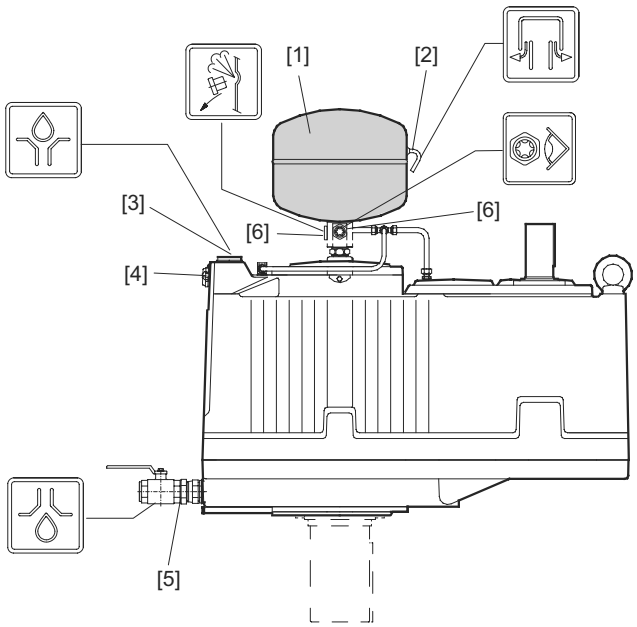
52727AXX

Fig. 56: Posição da membrana antes da colocação em funcionamento

[1] Nível de óleo
[2] Membrana para baixo
[3] Ar

Em caso de penetração de ar abaixo da membrana no vaso de expansão de óleo, a membrana é pressionada para cima. Desta maneira ocorre formação de pressão no redutor, o que pode causar deficiências na vedação.

Ao abastecer, o óleo deve estar na temperatura ambiente e o redutor deve estar montado na posição de montagem final. Se o redutor for abastecido antes da instalação, ele não deve ser inclinado durante a montagem, pois neste caso a membrana seria pressionada para cima pelo óleo.



53885AXX

Fig. 57: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com vaso de expansão de óleo em aço

[1] Vaso de expansão de óleo em aço
[2] Respiro
[3] Bujão de abastecimento de óleo
[4] Óculo de inspecção de nível de óleo
[5] Bujão de drenagem de óleo
[6] Bujão de purga de ar

1. Abra o bujão de respiro de óleo [6].
2. Abra TODOS os bujões superiores do cárter (normalmente dois a três), assim como o bujão de respiro, o bujão de abastecimento de óleo e a vareta de medição de óleo (opcional).
3. Aplique ar comprimido no vaso de expansão de óleo através do bujão de respiro [2]. A membrana baixa-se (às vezes é audível).
4. Abasteça o redutor de óleo através do furo da vareta de medição de óleo.
5. Quando o óleo alcançar os furos dos bujões, volte a colocar os bujões no cárter.
6. Abasteça o redutor de óleo até sair óleo pelo bujão de respiro [6]. Feche o bujão de respiro de óleo.
7. Abasteça de óleo até ao visor de de nível de óleo [4].
8. Verifique o nível de óleo através do óculo de inspecção de nível de óleo e da vareta de medição de óleo. O nível de óleo no óculo de inspecção é o parâmetro decisivo. Se necessário, complete o abastecimento.
9. Volte a enroscar a vareta de medição de óleo (opcional).
10. Efectue um arranque de teste para garantir que o nível do óleo não desça abaixo do visor de inspecção de nível de óleo.
11. Só verifique o nível do óleo quando o redutor tiver alcançado a temperatura ambiente.

7.4 Colocar o redutor M fora de serviço

Desenergize o accionamento e previna a sua ligação involuntária!

Se o redutor for colocado fora de funcionamento por um período prolongado, é necessário colocá-lo em funcionamento em intervalos regulares de aprox. 2 a 3 semanas.

Se o redutor for colocado fora de funcionamento por um período **superior a 6 meses**, é necessário tomar medidas de protecção anticorrosiva adicionais:

- **Protecção anticorrosiva das peças internas de redutores com lubrificação por chapinhagem ou banho:**

  Abasteça o redutor até o bujão de respiro com o tipo de óleo especificado na chapa de características.

- **Protecção anticorrosiva das peças internas de redutores com lubrificação por pressão:**

  Neste caso, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!

- **Protecção anticorrosiva externa:**

  Efectue a protecção anticorrosiva externa das extremidades dos veios e das superfícies não pintadas com uma camada protectora à base de cera. Aplique uma camada de massa lubrificante nos lábios de vedação dos retentores para os proteger do agente anticorrosivo.

Ao voltar a colocar o redutor em funcionamento, tenha em atenção as informações no capítulo → "Colocação em funcionamento".

8 Inspecção e manutenção

8.1 Intervalos de inspecção e manutenção

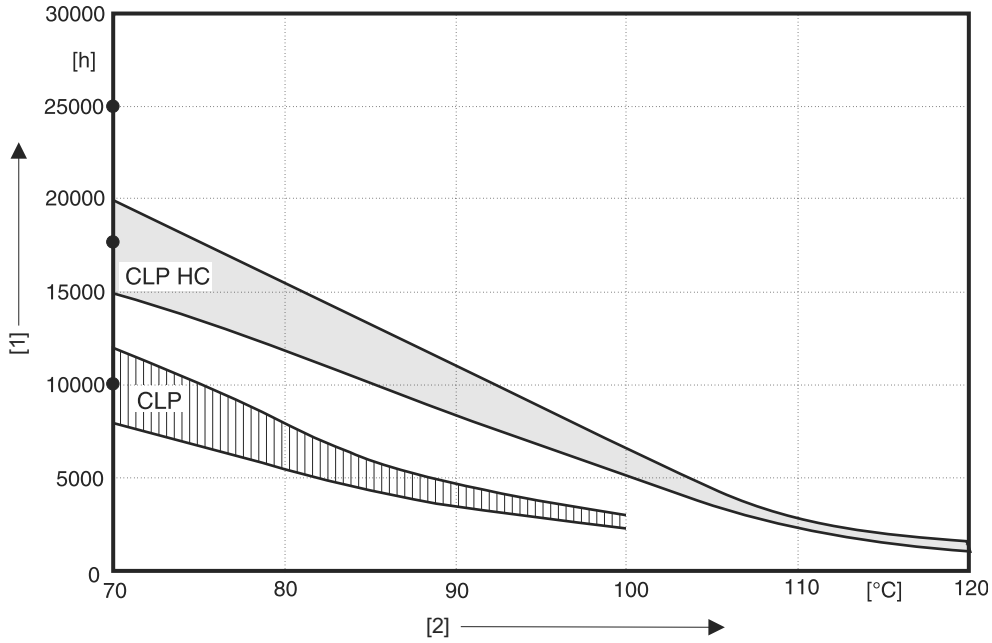
Frequência	Que fazer?
• Diariamente	• Verifique a temperatura do cárter: – em caso de óleo mineral: máx. 80 °C – em caso de óleo sintético: máx. 90 °C • Verifique se há ruídos invulgares no redutor • Verifique se há fugas de óleo no redutor
• Após 500 a 800 horas de operação	• Primeira substituição de óleo após a primeira colocação em funcionamento
• Após 500 horas de funcionamento	• Verifique o nível de óleo, se necessário, reajuste o nível de óleo (→ cap. "Chapa de características")
• A cada 3000 horas de funcionamento, pelo menos de seis em seis meses	• Verifique o óleo: se o redutor for operado ao ar livre ou em ambientes húmidos, verifique o teor de água do óleo. Este não deve superar 0,05 % (500 ppm). • Abasteça os labirintos dos vedantes com massa lubrificante. Por ponto de lubrificação aprox. 30 g de massa lubrificante. • Limpe o bujão de respiro
• Dependendo das condições de operação, pelo menos a cada 12 meses	• Substitua o óleo mineral (→ cap. "Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor") • Verifique se os parafusos de retenção estão apertados com firmeza • Verifique o estado e o grau de sujidade do sistema de refrigeração por óleo/ar • Verifique o estado e o grau de sujidade do sistema de refrigeração por óleo/água • Limpe o filtro de óleo, se necessário substitua o elemento filtrante
• Dependendo das condições de operação, pelo menos a cada 3 anos	• Substitua o óleo sintético (→ cap. "Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor")

• Variável (dependendo de factores externos)	• Retoque ou renove a pintura anti-corrosiva
	• Limpe a superfície do cárter do redutor e do ventilador
	• Verifique o aquecedor de óleo:
	  • Verifique se todos os condutores e bornes de ligação estão apertados com firmeza e se não apresentam oxidação.
	  • Elimine eventuais incrustações (p. ex., do elemento de aquecimento), substitua se necessário (→ cap. "Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor")

8.2 Períodos de substituição de lubrificantes

No caso de versões especiais ou de condições ambientais agressivas, substitua o óleo com maior frequência!

Para a lubrificação, são utilizados óleos lubrificantes minerais CLP e óleos lubrificantes sintéticos à base de PAO (polialfaolefina). O lubrificante sintético CLP HC (segundo DIN 51502) mostrado na figura abaixo correponde aos óleos PAO.



54506AXX

Fig. 58: Períodos de substituição de lubrificante para redutores M em condições ambientais normais

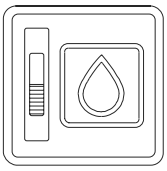
[1] Horas de funcionamento
[2] Temperatura do banho de óleo em regime permanente
- Valor médio por tipo de lubrificante a 70 °C

8.3 Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor

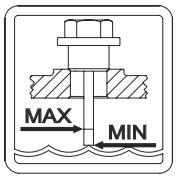
- **Nunca misture lubrificantes sintéticos entre si ou com lubrificantes minerais!**
- **As posições do bujão de nível, do bujão de drenagem, da válvula de respiro de óleo e do óculo de inspecção do nível de óleo devem ser consultadas nos diagramas apresentados no capítulo "Posições de montagem".**

Verificação do nível de óleo

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**
   Espere até que o redutor arrefeça. Perigo de queimaduras!



2. Em redutores com óculo do nível de óleo: controlo visual do nível de óleo correcto (=centro do indicador de nível de óleo)



3. Em redutores com vareta de medição de óleo (opção):
   - Desaperte e retire a vareta de medição de óleo. Limpe a vareta de medição de óleo e volte a introduzi-la no redutor (**não** enrosque com firmeza!).
   - Volte a retirar a vareta de medição de óleo e controle o nível de óleo; corrija-o se necessário: o nível de óleo correcto é entre a marca (= nível de óleo máximo) e a extremidade final da vareta de medição de óleo (= nível de óleo mínimo).

Verificação do óleo

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**
   Espere até que o redutor arrefeça. Perigo de queimaduras!
2. Retire um pouco de óleo através do bujão de drenagem de óleo.
3. Verifique as características do óleo:
   – viscosidade
   – se o óleo apresentar alto grau de impurezas, recomenda-se substituir o óleo mesmo fora dos intervalos de manutenção especificados no capítulo "Intervalos de inspecção e manutenção".

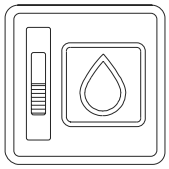
Substituição do óleo

Ao efectuar a substituição do óleo, limpe completamente o cárter do redutor, eliminando resíduos de óleo e matéria abrasiva. Utilize o mesmo tipo de óleo utilizado para a operação do redutor.

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**

   Espere até que o redutor arrefeça. Perigo de queimaduras! Em redutores com vaso de expansão de óleo, primeiro aguarde que o redutor arrefeça até à temperatura ambiente, pois ainda pode haver óleo no vaso de expansão de óleo, que sairia pelo bujão de abastecimento de óleo!

   Nota: O redutor deve estar ainda morno, pois se o redutor estiver frio, a drenagem do óleo será mais difícil devido à maior viscosidade do óleo.
2. Coloque um recipiente debaixo do bujão de drenagem de óleo.
3. Retire o bujão de abastecimento de óleo, o bujão de respiro e o bujão de drenagem de óleo. Em redutores com vaso de expansão de óleo em aço, retire também o bujão de respiro de óleo do vaso de expansão de óleo. Para drenar o óleo completamente, sopre ar através do respiro para dentro do vaso de expansão de óleo. Assim, a membrana de borracha desce e provoca a drenagem do óleo ainda restante. Ao descer, a membrana compensa a pressão e facilita o abastecimento de óleo.
4. Retire o óleo completamente.
5. Monte o bujão de drenagem de óleo.



6. Para abastecer de óleo, utilize um funil de enchimento (malha máx. do filtro 20 μm). Abasteça com óleo novo do mesmo tipo através do bujão de abastecimento de óleo (caso contrário, contacte o nosso Serviço de Apoio a Clientes).
   – Abasteça com a quantidade de óleo especificada na chapa de características (→ cap. "Chapa de características"). A quantidade de óleo especificada na chapa de características é um valor de referência. **A marca no indicador de nível de óleo é decisiva para definir a quantidade de óleo correcta (opção: vareta de medição de óleo).**
   – Com a vareta de medição de óleo, verifique se o nível de óleo está correcto
7. Aparafuse o bujão de nível de óleo. Em redutores com vaso de expansão de óleo em aço, monte também o bujão de respiro de óleo do vaso de expansão.
8. Monte o bujão de respiro.
9. Limpe o filtro de óleo; se necessário, substitua o elemento filtrante (em caso de uso de um sistema de refrigeração por óleo/ar ou óleo/água externo).

Ao retirar a tampa do redutor, aplique nova camada de vedante na superfície de vedação. Caso contrário, a vedação do redutor não será garantida! Neste caso, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!

Limpeza do aquecedor de óleo

Depósitos encrostados de óleo na superfície do aquecedor de óleo têm que ser removidos. Desmonte o aquecedor de óleo para efectuar a limpeza.

Certifique-se de que desligou a resistência do aquecedor antes de drenar o óleo. Quando aquecida, a resistência do aquecedor pode causar explosão devido à vaporização do óleo.

Desmontagem do aquecedor de óleo

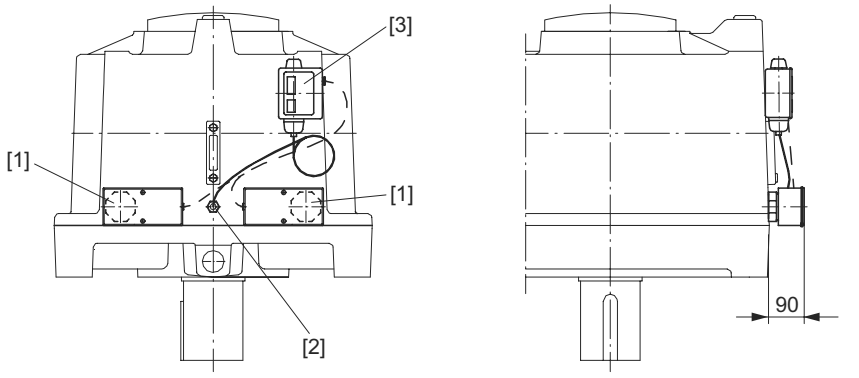


Fig. 59: Aquecedor de óleo para os redutores verticais da série M.V..

[1] Aquecedor de óleo
[2] Sensor de temperatura
[3] Termóstato

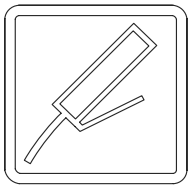
- Desmonte o aquecedor de óleo [1] e a junta no redutor.
- Desmonte a base da caixa de terminais.
- Limpe os elementos de aquecimento tubulares com solvente.

Cuidado para não destruir os elementos de aquecimento raspando-os ou arranhando-os!

Montagem do aquecedor de óleo

- Monte o aquecedor de óleo [1] e a junta no redutor. Os elementos de aquecimento tubulares devem estar sempre imersos em líquido.
- Monte a base da caixa de terminais na vara de aquecimento usando um anel de montagem.
- Certifique-se de que a junta está posicionada correctamente entre a caixa de terminais e a extremidade superior do elemento de aquecimento.
- Introduza o sensor de temperatura [2] no reservatório de óleo do redutor. Ajuste no termóstato [3] a temperatura desejada.

Abastecimento de massa lubrificante



É possível utilizar as massas lubrificantes de consistência NLGI2 para a lubrificação das tampas de protecção anti-poeiras de relubrificação ou vedantes de labirinto ("Taconite"), montadas opcionalmente no veio de entrada e de saída (→ cap."Lubrificantes", secção "Massas lubrificantes").

A posição dos pontos de relubrificação encontram-se definidas na folha de dimensões específicas da encomenda. Utilize aprox. 30 g de massa de lubrificação por cada ponto de lubrificação, independentemente da posição dos pontos de relubrificação e do tamanho do redutor.

8.4 Redutores verticais com sistema de vedação Drywell montados no veio de saída

As qualidades recomendadas para a massa lubrificante e as massas lubrificantes alternativas que podem ser usadas estão descritas na chapa instalada na parte lateral do redutor.

Quantidades de massa lubrificante

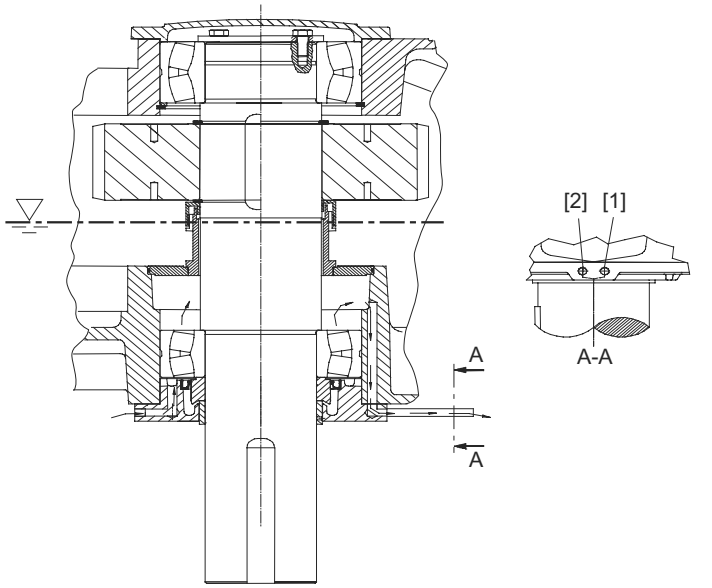


Fig. 60: Sistema de vedação Drywell no veio de saída

[1] Quantidade de massa lubrificante
[2] Saída de excesso da massa lubrificante, remover o bujão

Quantidades de massa lubrificante para as versões standard e reforçada.

Tamanho M..V..	Relubrificação [g]	Primeira lubrificação [g]
10	20	40
20	30	60
30	45	90
40	55	105
50	65	130
60	90	180
70	105	210
80	135	270
90	175	350

Recomenda-se efectuar a relubrificação com o redutor morno.

O veio de saída deve ser rodado lentamente ao fazer a relubrificação.

Intervalos de lubrificação

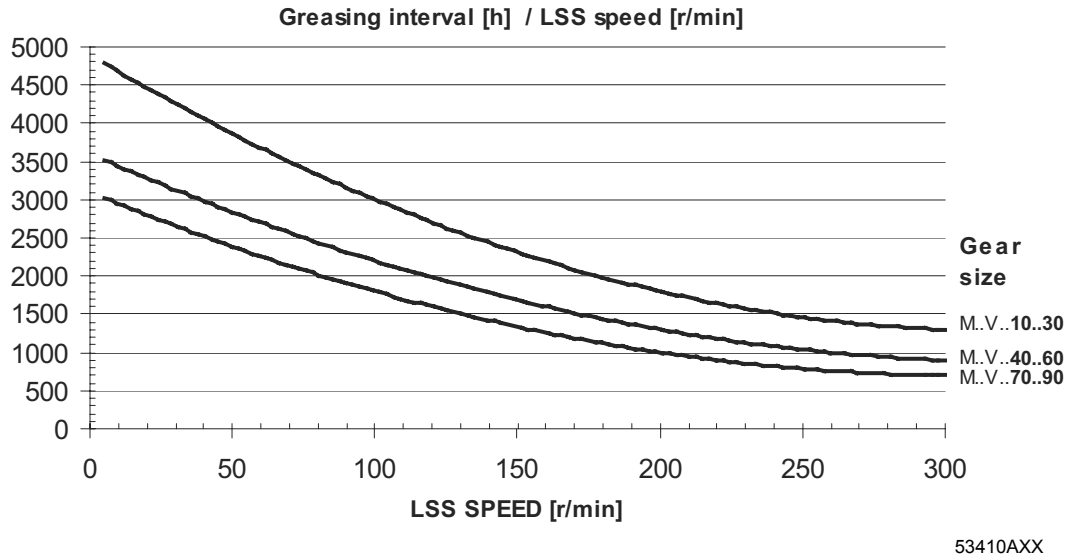


Fig. 61: Intervalos de lubrificação para o sistema Drywell

Tipos de lubrificante

O tipo de lubrificante correcto é indicado respectiva etiqueta. O número de pontos de lubrificação pode ser lido nas especificações técnicas, na chapa de características ou numa chapa separada.

9 Anomalias durante o funcionamento

9.1 Anomalias no redutor

Problema	Causa possível	Solução
Ruído de funcionamento invulgar e regular	A Ruído de engrenagens/trituração: danos nos rolamentos B Ruído de batimento: irregularidades nas engrenagens	A Verifique o óleo (→ cap. "Inspecção e manutenção"), substitua o(s) rolamento(s) B Contacte o Serviço de Apoio a Clientes
Ruído de funcionamento invulgar e irregular	Corpos estranhos no óleo	• Verifique o óleo (→ cap. "Inspecção e manutenção") • Páre o accionamento, consulte o Serviço de Apoio a Clientes
Ruído de funcionamento invulgar na área de fixação do redutor	A fixação do redutor desapertou-se	• Aperte os parafusos / as porcas de fixação com o binário correspondente • Substitua os parafusos / as porcas de fixação danificados
Temperatura de operação demasiado elevada	A Demasiado óleo B Óleo está velho C Óleo demasiado sujo D Em redutores com ventilador: excesso de sujidade no furo de entrada de ar / no cárter do redutor E Defeito na bomba de extremidade de veio F Defeito no sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar	A Controle o nível de óleo, corrija se necessário (→ cap. "Inspecção e manutenção") B Verifique quando foi efectuada a última substituição de óleo, substitua o óleo se necessário (→ cap. "Inspecção e manutenção") C Substitua o óleo (→ cap. "Inspecção e manutenção") D Controle o furo de entrada de ar, limpe se necessário, limpe o cárter do redutor E Controle a bomba de extremidade de veio, substitua se necessário F Consulte o manual de instruções do sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar!
Temperatura muito elevada nos rolamentos	A Pouco óleo ou óleo em excesso B Óleo está velho C Defeito na bomba de extremidade de veio D Rolamento danificado	A Controle o nível de óleo, corrija se necessário (→ cap. "Inspecção e Manutenção") B Verifique quando foi efectuada a última substituição de óleo, substitua o óleo se necessário (→ cap. "Inspecção e manutenção") C Controle a bomba de extremidade de veio, substitua se necessário D Controle os rolamentos, contacte o Serviço de Apoio a Clientes
Derrame de óleo[1)] • na tampa de montagem • da tampa do redutor • na tampa do rolamento • na flange de montagem • no retentor de óleo do lado da entrada ou da saída	A Vedação insuficiente nas tampas de montagem / do redutor / do rolamento / na flange de montagem B Lábio de vedação do retentor de óleo virado ao contrário C Retentor de óleo danificado / desgastado	A Reaperte o parafuso na tampa em questão e observe o redutor. Derrame de óleo persiste: Contacte o Serviço de Apoio a Clientes B Ventile o redutor (→ cap. "Posições de montagem"). Observe o redutor. Derrame de óleo persiste: Contacte o Serviço de Apoio a Clientes C Contacte o Serviço de Apoio a Clientes
Derrame de óleo • no bujão de drenagem de óleo • no bujão de respiro	A Óleo em excesso B Accionamento instalado na posição de montagem incorrecta C Arranques a frio frequentes (formação de espuma no óleo) e/ou excesso de óleo	A Corrija a quantidade de óleo (→ cap. "Inspecção e manutenção") B Monte o bujão de respiro na posição correcta (→ cap. "Posições de montagem") e corrija o nível de óleo (→ cap. "Lubrificantes")
Defeito no sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar		Consulte o manual de instruções do sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar!
Temperatura de operação muito elevada no anti-retorno	Anti-retorno danificado / com defeito	• Controle o anti-retorno, substitua se necessário • Contacte o Serviço de Apoio a Clientes

1) O derrame de uma pequena quantidade de óleo/massa lubrificante pelo retentor de óleo é normal durante a fase de rodagem do redutor (24 horas de rodagem, ver também DIN 3761).

Serviço de Apoio a Clientes

Caso necessite do nosso Serviço de Apoio a Clientes, indique sempre os seguintes dados:
- Informações completas da chapa de características
- Tipo e natureza do problema/anomalia
- Quando e em que circunstâncias ocorreu a anomalia
- Possível causa do problema

10 Símbolos e posições de montagem

10.1 Símbolos utilizados

Na tabela seguinte são apresentados os símbolos utilizados nas figuras seguintes e os seus respectivos significados.

Símbolo	Significado
	Bujão de respiro
	Bujão de purga de ar
	Furo de inspecção
	Bujão de abastecimento de óleo
	Bujão de drenagem de óleo
	Vareta de medição de óleo (opcional)
	Visor de nível de óleo
	Indicador de nível de óleo
	Indicador de óleo em caso de fuga de óleo

10.2 Posições de montagem de redutores da série M.PV..

M.PV.. Lubrificação por banho

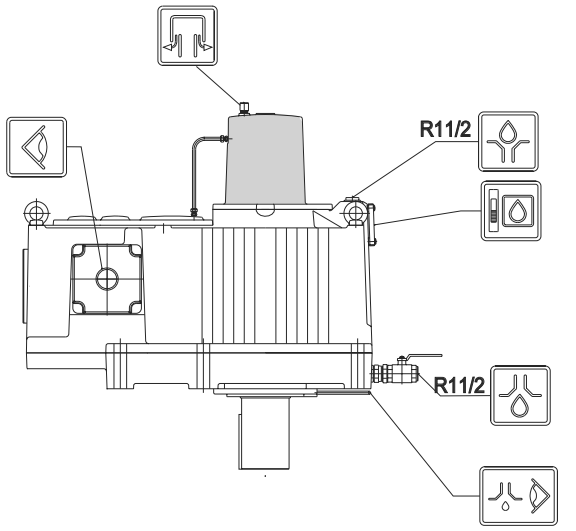


Fig. 62: M.PV.. Lubrificação por banho

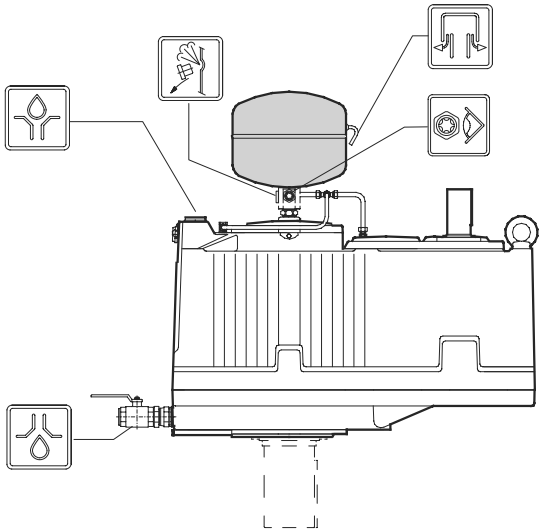
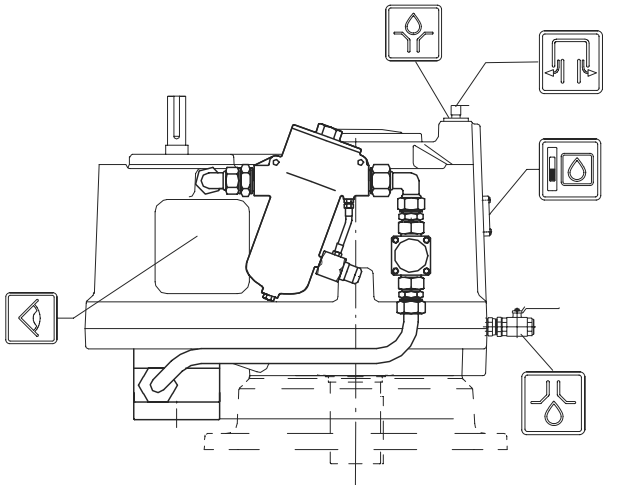


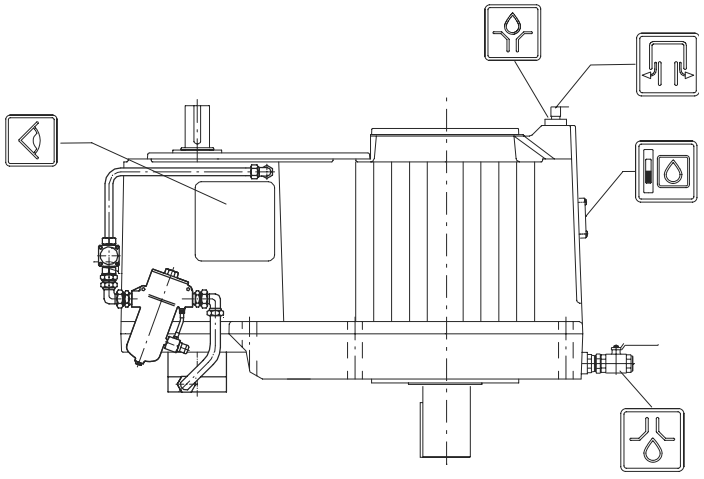
Fig. 63: M.PV.. Lubrificação por banho

M.PV.. Lubrificação por pressão



54216AXX

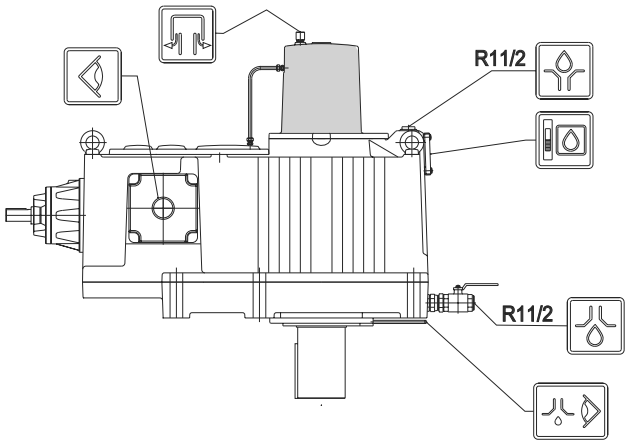
Fig. 64: M.PV.. Lubrificação por pressão



54217AXX

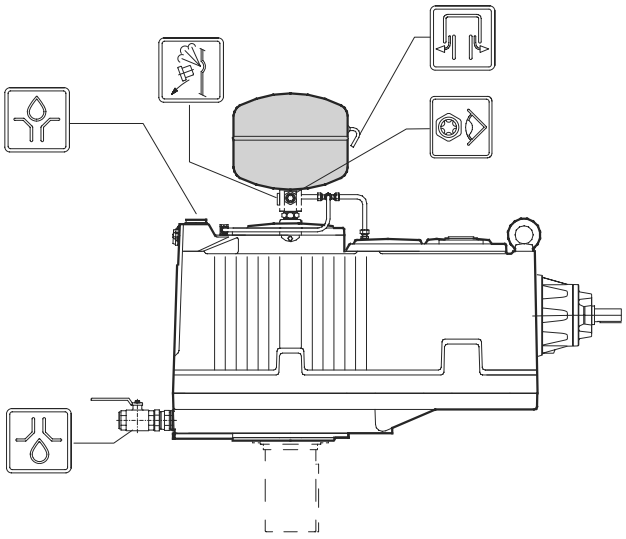
Fig. 65: M.PV.. Lubrificação por pressão

M.RV.. Lubrificação por banho



54270AXX

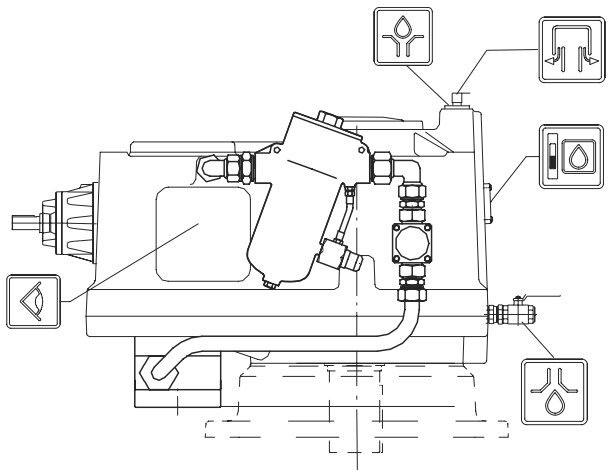
Fig. 66: M.RV.. Lubrificação por banho



54507AXX

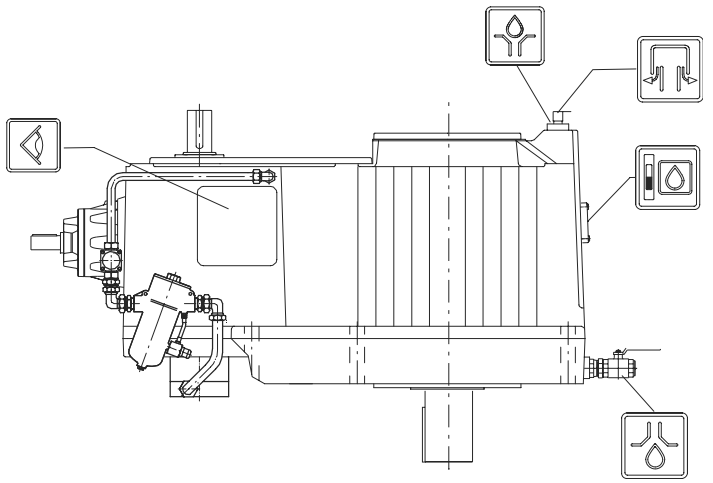
Fig. 67: M.RV.. Lubrificação por banho

M.RV.. Lubrificação por pressão



54246AXX

Fig. 68: M.RV.. Lubrificação por pressão



54273AXX

Fig. 69: M.RV.. Lubrificação por pressão

11 Lubrificantes

11.1 Instruções para a escolha do óleo e massa lubrificante

Óleos lubrificantes

Estas instruções aplicam-se às condições seguintes:

- Temperatura ambiente entre –30 °C …+40 °C
- Velocidade máxima de engrenamento inferior a 35 m/s
- Todos os tipos de lubrificação com óleo: lubrificação por banho de óleo/chapinhagem.

Além da classe de viscosidade ISO VG, o óleo tem que conter aditivos de protecção contra desgaste, aditivos anti-corrosão, agente anti-oxidação e aditivos contra a formação de espuma. O estágio FZG tem que ser no mínimo 12, em concordância com DIN 51354.

O óleo tem também que conter aditivos EP. Se, devido às temperaturas de operação ou aos intervalos de substituição do óleo, tiver que ser usado óleo sintético, a SEW-EURODRIVE recomenda o uso de óleo baseados em polialfaolefina (PAO).

Óleos minerais

Padrões para o óleo lubrificante

Os óleos lubrificantes são agrupados em classes de viscosidade ISO VG, de acordo com ISO 3448 e DIN 51519.

ISO VG Classe	ISO 6743-6 Designação	DIN 51517-3 Designação	AGMA 9005-D94 Designação
150	ISO-L-CKC 150	DIN 51517 CLP 150	AGMA 4 EP
220	ISO-L-CKC 220	DIN 51517 CLP 220	AGMA 5 EP
320	ISO-L-CKC 320	DIN 51517 CLP 320	AGMA 6 EP
460	ISO-L-CKC 460	DIN 51517 CLP 460	AGMA 7 EP
680	ISO-L-CKC 680	DIN 51517 CLP 680	AGMA 8 EP

Contendo aditivos EP

Escolha da classe de viscosidade ISO VG (40 °C)

A temperatura de operação máxima do óleo mineral é 80 °C. A tabela 1 apresenta a classe ISO VG necessária e a temperatura de lubrificação máxima T_L do óleo.

Escolha do óleo lubrificante

Óleo mineral (→ Tabela apresentada no capítulo "Vista geral dos lubrificantes para redutores industriais M../Lubrificantes minerais")

No caso de operação do redutor ao ar livre, é necessário instalar nos seguintes casos um aquecedor de óleo:

- Com lubrificação por banho ou chapinhagem de óleo, se a temperatura inicial for inferior ao ponto de fluidez do óleo.
- Com lubrificação por pressão, se a viscosidade inicial do óleo for superior a 2000 cSt.

Óleos sintéticos (PAO)

Padrões para o óleo lubrificante

Os óleos lubrificantes são agrupados em classes de viscosidade ISO VG, de acordo com ISO 3448 e DIN 51519.

ISO VG Classe	ISO 6743-6 Designação
150	ISO-L-CKT 150
220	ISO-L-CKT 220
320	ISO-L-CKT 320
460	ISO-L-CKT 460

Contendo aditivos EP

Escolha da classe de viscosidade ISO VG (40 °C)

A temperatura de operação máxima do óleo sintético é 90 °C. (→ Tabela apresentada no capítulo 11.2 "Vista geral dos lubrificantes paraos redutores industriais M..") indica a classe ISO VG necessária e a temperatura de lubrificação máxima T_L do óleo.

Escolha do óleo lubrificante

Os lubrificantes sintéticos (PAO) (→ Tabela apresentada no capítulo "Lubrificante sintético à base de polialfaolefina (PAO)"). No caso de operação do redutor ao ar livre, é necessário instalar nos seguintes casos um aquecedor de óleo:

- Com lubrificação por banho ou chapinhagem de óleo, se a temperatura inicial for inferior ao ponto de fluidez do óleo.
- Com lubrificação por pressão, se a viscosidade inicial do óleo for superior a 2000 cSt.

Massas lubrificantes para rolamentos

Padrões para a massa lubrificante

Se forem usadas massas lubrificantes para os rolamentos, isto é indicado no redutor e nas especificações técnicas. Contém aditivos EP. Só usar para lubrificar rolamentos. Classe de consistência NLGI 2.

ISO 6743-9 Designação	ISO 51502 Designação
ISO-L-XCCFB 2	**DIN 51502 K2K-30**

Recomenda-se usar massa lubrificante à base de sabão de lítio.

Escolha da massa lubrificante

As massas lubrificantes apresentadas na tabela 4 são usadas para lubrificar rolamentos de rolos cónicos. Os redutores que requerem lubrificação a massa estão providos de uma chapa de informação indicando a massa lubrificante recomendada.

Redutores de baixa velocidade

O redutor trabalha na área limite de lubrificação quando a velocidade de engrenamento do estágio mais lento for inferior a 1 m/s (n_2 < 15 1/min).

São recomendados os seguintes pontos:

- uso de óleos minerais com aditivos EP e com protecção contra desgaste
- a viscosidade durante a operação deve ser ≥ 100 cSt
- tem que ser garantida a limpeza do óleo e do reservatório de óleo.

Escolha do óleo, classe ISO VG (40 °C)

Número de estágios do redutor	Lubrificação por banho/ chapinhagem de óleo[1)]		Lubrificação por pressão SEM refrigerador externo[1)]		Lubrificação por pressão com sistema de refrigeração externo Lubrificação por banho/ chapinhagem de óleo[2)]		Lubrificação por pressão com sistema de refrigeração externo, tubagem de óleo p/ a zona de engrenamento e enrolamentos[3)]		Observação
	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	
2	320	90	320	90	220	70	220	60	Óleo sintético
2	320	80	320	80	220	70	220	60	Óleo mineral
3	460	80	460	80	320	70	320	60	Óleo mineral Óleo sintético
4	460	70	460	70	460	70	320	60	SÓ óleo mineral
5	460	70	460	70	460	70	320	60	SÓ óleo mineral

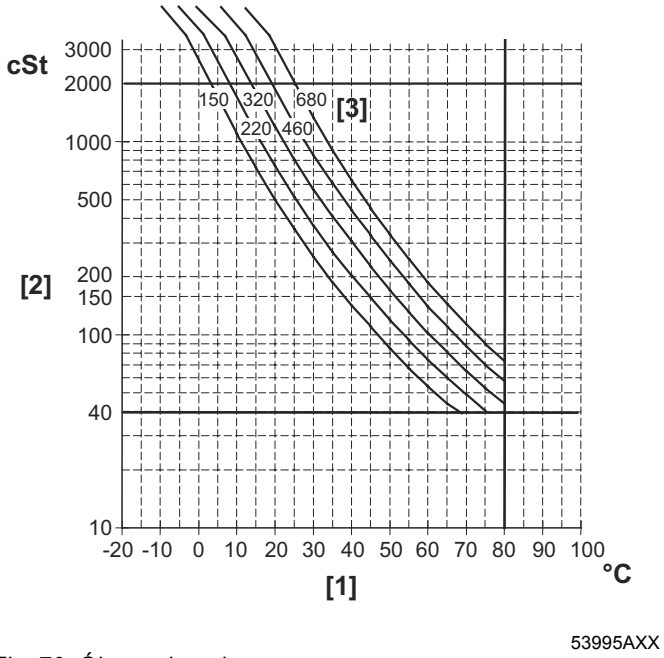
1) A temperatura do óleo T_L é medida na superfície do óleo.

2) O óleo tem uma temperatura diferente ao entrar no redutor e ao lubrificar a engrenagem e os rolamentos. Não existe NENHUMA tubagem de óleo para a zona de engrenamento e rolamentos. O óleo tem uma temperatura entre 45 °C …55 °C ao entrar no redutor.

3) O óleo é guiado directamnte para a zona de engrenamento e para os rolamentos através de uma tubagem. O óleo tem uma temperatura entre 45 °C …55 °C ao entrar no redutor.

T_L = Temperatura de lubrifação máxima do óleo que lubrifica as zonas de engrenamento e os rolamentos.

Óleos minerais

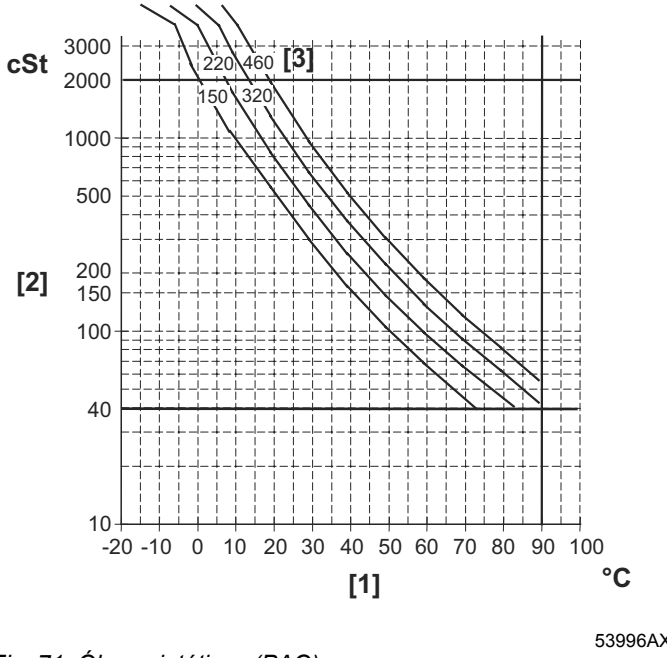


53995AXX

Fig. 70: Óleos minerais

[1] Temperatura do óleo
[2] Viscosidade do óleo operacional
[3] Classe de viscosidade ISO VG do óleo

Óleos sintéticos (PAO)



53996AXX

Fig. 71: Óleos sintéticos (PAO)

[1] Temperatura do óleo
[2] Viscosidade do óleo operacional
[3] Classe de viscosidade ISO VG do óleo

11.2 Vista geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

Lubrificantes minerais

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40 °C	Ponto de fluidez °C
150	4EP	Aral	Degol BG150	150	–24
		BP	Energol GR-XP150	140	–27
		Castrol	Alpha SP150	150	–21
		Castrol	Alphamax 150	150	–24
		Chevron	Industrial Oil EP150	150	–15
		Dea	Falcon CLP150	150	–21
		Esso	Spartan EP150	152	–27
		Exxon	Spartan EP150	152	–27
		Fuchs	Renolin CLP150 Plus	148	–21
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD150	146	–27
		Klüber	Klüberoil GEM 1-150	150	–15
		Kuwait	Q8 Goya 150	150	–27
		Mobil	Mobilgear 629	143	–24
		Mobil	Mobilgear XMP 150	150	–27
		Molub-Alloy	MA-814 / 150	140	–23
		Neste	Vaihteisto 150 EP	145	–27
		Nynäs	Nynäs GL 150	150	–24
		Optimol	Optigera BM150	150	–18
		Petro Canada	Ultima EP150	152	–27
		Shell	Omala Oil F150	150	–21
		Texaco	Meropa 150	142	–30
		Total	Carter EP150	150	–18
		Tribol	Tribol 1100 / 150	151	–28

Lubrificantes

Vista geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40 °C	Ponto de fluidez °C
220	5EP	Aral	Degol BG220	220	–21
		BP	Energol GR-XP220	210	–27
		Castrol	Alpha SP220	220	–21
		Castrol	Alphamax 220	220	–24
		Chevron	Industrial Oil EP220	220	–12
		Dea	Falcon CLP220	220	–18
		Esso	Spartan EP220	226	–30
		Exxon	Spartan EP220	226	–30
		Fuchs	Renolin CLP220 Plus	223	–23
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD220	219	–19
		Klüber	Klüberoil GEM 1-220	220	–15
		Kuwait	Q8 Goya 220	220	–21
		Mobil	Mobilgear 630	207	–18
		Mobil	Mobilgear XMP 220	220	–24
		Molub-Alloy	MA-90 / 220	220	–18
		Neste	Vaihteisto 220 EP	210	–27
		Nynäs	Nynäs GL 220	220	–18
		Optimol	Optigear BM220	233	–15
		Petro Canada	Ultima EP220	223	–30
		Shell	Omala Oil F220	220	–21
		Texaco	Meropa 220	209	–21
		Total	Carter EP220	220	–12
		Tribol	Tribol 1100 / 220	222	–25

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40 °C	Ponto de fluidez °C
320	6EP	Aral	Degol BG320	320	–18
		BP	Energol GR-XP320	305	–24
		Castrol	Alpha SP320	320	–21
		Castrol	Alphamax 320	320	–18
		Chevron	Industrial Oil EP320	320	–9
		Dea	Falcon CLP320	320	–18
		Esso	Spartan EP320	332	–27
		Exxon	Spartan EP320	332	–27
		Fuchs	Renolin CLP320 Plus	323	–21
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD320	300	–12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-320	320	–15
		Kuwait	Q8 Goya 320	320	–18
		Mobil	Mobilgear 632	304	–18
		Mobil	Mobilgear XMP 320	320	–18
		Molub-Alloy	MA-90 / 320	320	–15
		Neste	Vaihteisto 320 EP	305	–24
		Nynäs	Nynäs GL 320	320	–12
		Optimol	Optigear BM320	338	–15
		Petro Canada	Ultima EP320	320	–21
		Shell	Omala Oil F320	320	–18
		Texaco	Meropa 320	304	–18
		Total	Carter EP320	320	–12
		Tribol	Tribol 1100 / 320	317	–23
460	7EP	Aral	Degol BG460	460	–18
		BP	Energol GR-XP460	450	–15
		Castrol	Alpha SP460	460	–6
		Castrol	Alphamax 460	460	–15
		Chevron	Industrial Oil EP460	460	–15
		Dea	Falcon CLP460	460	–15
		Esso	Spartan EP460	459	–18
		Exxon	Spartan EP460	459	–18
		Fuchs	Renolin CLP460 Plus	458	–12
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD460	480	–15
		Klüber	Klüberoil GEM 1-460	480	–15
		Kuwait	Q8 Goya 460	460	–15
		Mobil	Mobilgear 634	437	–6
		Mobil	Mobilgear XMP 460	460	–12
		Molub-Alloy	MA-140 / 460	460	–15
		Neste	Vaihteisto 460 EP	450	–15
		Optimol	Optigear BM460	490	–12
		Petro Canada	Ultima EP460	452	–15
		Shell	Omala Oil F460	460	–15
		Texaco	Meropa 460	437	–15
		Total	Carter EP460	460	–12
		Tribol	Tribol 1100 / 460	464	–21

Lubrificantes
Vista geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40 °C	Ponto de fluidez °C
680	8EP	Aral	Degol BG680	680	–12
		BP	Energol GR-XP680	630	–9
		Castrol	Alpha SP680	680	–6
		Dea	Falcon CLP680	680	–12
		Esso	Spartan EP680	677	–15
		Exxon	Spartan EP680	677	–15
		Fuchs	Renolin CLP680 Plus	671	–15
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD680	680	–12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-680	680	–12
		Kuwait	Q8 Goya 680	680	–9
		Mobil	Mobilgear 636	636	–6
		Mobil	Mobilgear XMP 680	680	–9
		Molub-Alloy	MA-170W / 680	680	–12
		Neste	Vaihteisto 680 EP	630	–9
		Optimol	Optigear BM680	680	–9
		Petro Canada	Ultima EP680	680	–9
		Statoil	Loadway EP 680	645	–9
		Texaco	Meropa 680	690	–12
		Total	Carter EP680	680	–9
		Tribol	Tribol 1100 / 680	673	–21

Lubrificante sintético à base de polialfaolefina (PAO)

Os lubrificantes sintéticos à base de óleos de polialfaolefina (PAO) correspondem aos óleos CLP HC (segundo DIN 51502).

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt		Ponto de fluidez °C
				40 °C	100 °C	
150	4EP	Dea	Intor HCLP150	150	19,8	–36
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP150	151	19,4	–39
		Klüber	Klübersynth EG 4-150	150	19	–45
		Mobil	Mobilgear SHC XMP150	150	21,2	–48
		Shell	Omala Oil HD150	150	22,3	–45
		Texaco	Pinnacle EP150	150	19,8	–50
		Total	Carter EP / HT150	150	19	–42
		Tribol	Tribol 1510 / 150	155	18,9	–45
220	5EP	Dea	Intor HCLP 220	220	25,1	–36
		Esso	Spartan Synthetic EP220	232	26,5	–39
		Exxon	Spartan Synthtic EP220	232	26,5	–39
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP220	221	25,8	–42
		Klüber	Klübersynth EG 4-220	220	26	–40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP220	220	28,3	–45
		Mobil	Mobilgear SHC220	213	26	–51
		Optimol	Optigear Synthic A220	210	23,5	–36
		Shell	Omala Oil HD220	220	25,5	–48
		Texaco	Pinnacle EP220	220	25,8	–48
		Total	Carter EP / HT220	220	25	–39
		Tribol	Tribol 1510 / 220	220	24,6	–42
		Tribol	Tribol 1710 / 220	220	–	–33
320	6EP	Dea	Intor HCLP 320	320	33,9	–33
		Esso	Spartan Synthetic EP320	328	34,3	–36
		Exxon	Spartan Synthtic EP320	328	34,3	–36
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP320	315	33,3	–39
		Klüber	Klübersynth EG 4-320	320	38	–40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP320	320	37,4	–39
		Mobil	Mobilgear SHC320	295	34	–48
		Optimol	Optigear Synthic A320	290	30	–36
		Shell	Omala Oil HD320	320	33,1	–42
		Texaco	Pinnacle EP320	320	35,2	–39
		Total	Carter EP / HT320	320	33	–36
		Tribol	Tribol 1510 / 320	330	33,2	–39
		Tribol	Tribol 1710 / 320	320	–	–30

Classe ISO VG	Número AGMA	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt		Ponto de fluidez °C
				40 °C	100 °C	
460	7EP	Dea	Intor HCLP 460	460	45	–33
		Esso	Spartan Synthetic EP460	460	44,9	–33
		Exxon	Spartan Synthtic EP460	460	44,9	–33
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP460	479	45	–33
		Klüber	Klübersynth EG 4-460	460	48	–35
		Mobil	Mobilgear SHC XMP460	460	48,5	–36
		Mobil	Mobilgear SHC460	445	46	–45
		Optimol	Optigear Synthic A460	463	44,5	–30
		Shell	Omala Oil HD460	460	45,6	–39
		Texaco	Pinnacle EP460	460	47,2	–39
		Total	Carter EP / HT460	460	44	–33
		Tribol	Tribol 1510 / 460	460	43,7	–33
		Tribol	Tribol 1710 / 460	460	–	–30

11.3 Massas vedantes

A vista geral a seguir apresenta as massas lubrificantes recomendadas pela SEW-EURODRIVE em caso de uma temperatura de operação entre –30 °C e +100 °C.

Fornecedor	Tipo de lubrificante	Penetração	NLGI 2 (EP) Ponto de fluidez °C
Aral	Aralub HLP2	265/295	180
BP	Energrease LS-EPS	265/295	190
Castrol	Spheerol EPL2	265/295	175
Chevron	Dura-Lith EP2	265/295	185
Elf	Epexa EP2	265/295	180
Esso	Beacon EP2	270/280	185
Exxon	Beacon EP2	270/280	185
Gulf	Gulf crown Grease 2	279/290	193
Klüber	Centoplex EP2	265/295	190
Kuwait	Q8 Rembrandt EP2	265/295	180
Mobil	Mobilux EP2	265/295	177
Molub	Alloy BRB-572	240/270	188
Optimol	Olista Longtime 2	265/295	180
Shell	Alvania EP2	265/295	180
Texaco	Multifak EP2	265/295	186
Total	Multis EP2	265/295	190
Tribol	Tribol 3030-2	265/295	182

11.4 Quantidades de lubrificante

As quantidades de abastecimento de lubrificantes aqui especificadas são valores aproximados. Os valores exactos variam dependendo da relação de transmissão.

M.PV..

Tamanho do redutor M.PV..	Tipo de lubrificação	Quantidade de óleo [l]		
		2 estágios M2PV..	3 estágios M3PV..	4 estágios M4PV..
10	Banho Pressão	34 14	33 13	
20	Banho Pressão	39 16	38 15	
30	Banho Pressão	68 25	66 24	
40	Banho Pressão	94 34	92 33	
50	Banho Pressão	152 51	150 50	148 49
60	Banho Pressão	183 61	180 60	177 59
70	Banho Pressão	263 86	260 85	257 84
80	Banho Pressão	353 122	350 120	347 118
90	Banho Pressão		450 150	446 148

M.RV..

Tamanho do redutor M.RV..	Tipo de lubrificação	Quantidade de óleo [l]	
		3 estágios M3RV..	4 estágios M4RV..
30	Banho Pressão	66 24	
40	Banho Pressão	92 33	
50	Banho Pressão	150 50	148 49
60	Banho Pressão	180 60	177 59
70	Banho Pressão	260 85	257 84
80	Banho Pressão	350 120	347 118
90	Banho Pressão	450 150	446 148

Em caso de lubrificação por pressão, é fundamental respeitar os dados especificados na chapa de características e na documentação específica da encomenda.

Índice

A

Adaptador SPM 56
Montagem do sensor de impulsos de choque 57
Posições de montagem 57
Anomalias durante o funcionamento
Causa 77
Solução 77
Anomalias no redutor 77
Aquecedor de óleo 50

B

Base de betão 24
Bomba a motor 61
Bomba de extremidade de veio SHP 59

C

Chapas de características 12
Cimentação 26
Colocação em funcionamento 66
Período de rodagem 67
Redutor com anti-retorno 67
Colocar o redutor M fora de serviço 69

D

Designação da unidade 11
Drywell 75

E

Estrutura do redutor 9

F

Fundação do redutor 23

I

Informações de segurança 5
Instalação mecânica 22
Instruções de montagem 39
Intervalos de inspecção 70
Intervalos de manutenção 70

L

Lubrificação dos redutores industriais 19
Lubrificação por banho 19
Lubrificação por pressão 21, 59
Lubrificantes 83
Vista geral das massas vedantes 92
Vista geral das quantidades de lubrificantes 93
Vista geral dos lubrificantes minerais 87
Vista geral dos lubrificantes sintéticos 91

M

Manutenção 70
Montagem de acoplamentos 42
Acoplamento Nor-Mex (tipo G, E) 44
Acoplamento ROTEX 42
Acoplamentos GM, GMD, GMX 48
Montagem de redutores de veio oco com disco de aperto 33
Montagem de redutores de veio oco com ligação por chaveta 30
Montagem de um motor com adaptador de motor 38
Montagem do redutor com veio sólido 28

O

Opções para a instalação mecânica 39

P

Períodos de substituição de lubrificantes 71
Posições do veio 13
Problemas 77

S

Sensor de temperatura PT100 55
Sentidos de rotação 13
Sistema de refrigeração externo 61
Substituição do óleo 73

T

Tolerâncias nos trabalhos de instalação 22
Trabalhos de inspecção e manutenção no redutor 72
Abastecimento de massa lubrificante 74
Limpeza do aquecedor de óleo 73
Substituição do óleo 73
Verificação do nível de óleo 72
Verificação do óleo 72

U

Uso recomendado 5

V

Vaso de expansão de óleo em aço 19
Vaso de expansão de óleo em ferro fundido 20
Ventilador 58
Verificação do óleo 72
Verificar o nível de óleo 72

Índice de endereços

Alemanha			
Direcção principal **Fábrica de produção** **Distribuição**	**Bruchsal**	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal Endereço postal Postfach 3023 · D-76642 Bruchsal	Tel.+49 7251 75-0 Fax +49 7251 75-1970 http://www.sew-eurodrive.de sew@sew-eurodrive.de
Assistência **Centros de competência**	**Região Centro** Redutores/ Motores	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 1 D-76676 Graben-Neudorf	Tel.+49 7251 75-1710 Fax +49 7251 75-1711 sc-mitte-gm@sew-eurodrive.de
	Região Centro Electrónica	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal	Tel.+49 7251 75-1780 Fax +49 7251 75-1769 sc-mitte-e@sew-eurodrive.de
	Região Norte	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Alte Ricklinger Straße 40-42 D-30823 Garbsen (próximo de Hannover)	Tel.+49 5137 8798-30 Fax +49 5137 8798-55 sc-nord@sew-eurodrive.de
	Região Este	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Dänkritzer Weg 1 D-08393 Meerane (próximo de Zwickau)	Tel.+49 3764 7606-0 Fax +49 3764 7606-30 sc-ost@sew-eurodrive.de
	Região Sul	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Domagkstraße 5 D-85551 Kirchheim (próximo de München)	Tel.+49 89 909552-10 Fax +49 89 909552-50 sc-sued@sew-eurodrive.de
	Região Oeste	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Siemensstraße 1 D-40764 Langenfeld (próximo de Düsseldorf)	Tel.+49 2173 8507-30 Fax +49 2173 8507-55 sc-west@sew-eurodrive.de
	Drive Service Hotline/Serviço de Assistência 24-horas		+49 180 5 SEWHELP +49 180 5 7394357
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência na Alemanha.		

França			
Fábrica de produção **Distribuição** **Assistência técnica**	**Haguenau**	SEW-USOCOME 48-54, route de Soufflenheim B. P. 20185 F-67506 Haguenau Cedex	Tel. +33 3 88 73 67 00 Fax +33 3 88 73 66 00 http://www.usocome.com sew@usocome.com
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Bordeaux**	SEW-USOCOME Parc d'activités de Magellan 62, avenue de Magellan - B. P. 182 F-33607 Pessac Cedex	Tel. +33 5 57 26 39 00 Fax +33 5 57 26 39 09
	Lyon	SEW-USOCOME Parc d'Affaires Roosevelt Rue Jacques Tati F-69120 Vaulx en Velin	Tel. +33 4 72 15 37 00 Fax +33 4 72 15 37 15
	Paris	SEW-USOCOME Zone industrielle 2, rue Denis Papin F-77390 Verneuil l'Etang	Tel. +33 1 64 42 40 80 Fax +33 1 64 42 40 88
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência em França.		

África do Sul			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	**Joanesburgo**	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Eurodrive House Cnr. Adcock Ingram and Aerodrome Roads Aeroton Ext. 2 Johannesburg 2013 P.O.Box 90004 Bertsham 2013	Tel. +27 11 248-7000 Fax +27 11 494-3104 dross@sew.co.za
	Cidade do cabo	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Rainbow Park Cnr. Racecourse & Omuramba Road Montague Gardens Cape Town P.O.Box 36556 Chempet 7442 Cape Town	Tel. +27 21 552-9820 Fax +27 21 552-9830 Telex 576 062 dswanepoel@sew.co.za
	Durban	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED 2 Monaceo Place Pinetown Durban P.O. Box 10433, Ashwood 3605	Tel. +27 31 700-3451 Fax +27 31 700-3847 dtait@sew.co.za

Algéria			
Distribuição	**Alger**	Réducom 16, rue des Frères Zaghnoun Bellevue El-Harrach 16200 Alger	Tel. +213 21 8222-84 Fax +213 21 8222-84

Argentina			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	**Buenos Aires**	SEW EURODRIVE ARGENTINA S.A. Centro Industrial Garin, Lote 35 Ruta Panamericana Km 37,5 1619 Garin	Tel. +54 3327 4572-84 Fax +54 3327 4572-21 sewar@sew-eurodrive.com.ar

Austrália			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	**Melbourne**	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 27 Beverage Drive Tullamarine, Victoria 3043	Tel. +61 3 9933-1000 Fax +61 3 9933-1003 http://www.sew-eurodrive.com.au enquires@sew-eurodrive.com.au
	Sydney	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 9, Sleigh Place, Wetherill Park New South Wales, 2164	Tel. +61 2 9725-9900 Fax +61 2 9725-9905 enquires@sew-eurodrive.com.au

Austria			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	**Viena**	SEW-EURODRIVE Ges.m.b.H. Richard-Strauss-Strasse 24 A-1230 Wien	Tel. +43 1 617 55 00-0 Fax +43 1 617 55 00-30 http://sew-eurodrive.at sew@sew-eurodrive.at

Bélgica			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	**Bruxelas**	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 http://www.caron-vector.be info@caron-vector.be

Brasil			
Fábrica de produção Distribuição Assistência técnica	**Sao Paulo**	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Avenida Amâncio Gaiolli, 50 Caixa Postal: 201-07111-970 Guarulhos/SP - Cep.: 07251-250	Tel. +55 11 6489-9133 Fax +55 11 6480-3328 http://www.sew.com.br sew@sew.com.br
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Brasil.		

Bulgária			
Distribuição	**Sofia**	BEVER-DRIVE GMBH Bogdanovetz Str.1 BG-1606 Sofia	Tel. +359 (2) 9532565 Fax +359 (2) 9549345 bever@mbox.infotel.bg

Camarões			
Distribuição	**Douala**	Serviços de assistência eléctrica Rue Drouot Akwa B.P. 2024 Douala	Tel. +237 4322-99 Fax +237 4277-03

Canadá			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Toronto**	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 210 Walker Drive Bramalea, Ontario L6T3W1	Tel. +1 905 791-1553 Fax +1 905 791-2999 http://www.sew-eurodrive.ca l.reynolds@sew-eurodrive.ca
	Vancouver	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 7188 Honeyman Street Delta. B.C. V4G 1 E2	Tel. +1 604 946-5535 Fax +1 604 946-2513 b.wake@sew-eurodrive.ca
	Montreal	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 2555 Rue Leger Street LaSalle, Quebec H8N 2V9	Tel. +1 514 367-1124 Fax +1 514 367-3677 a.peluso@sew-eurodrive.ca
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Canadá.		

Chile			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Santiago de Chile**	SEW-EURODRIVE CHILE LTDA. Las Encinas 1295 Parque Industrial Valle Grande LAMPA RCH-Santiago de Chile Endereço postal Casilla 23 Correo Quilicura - Santiago - Chile	Tel. +56 2 75770-00 Fax +56 2 75770-01 sewsales@entelchile.net

China			
Fábrica de produção **Fábrica de montagem** **Distribuição** **Assistência técnica**	**Tianjin**	SEW-EURODRIVE (Tianjin) Co., Ltd. No. 46, 7th Avenue, TEDA Tianjin 300457	Tel. +86 22 25322612 Fax +86 22 25322611 http://www.sew.com.cn
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Suzhou**	SEW-EURODRIVE (Suzhou) Co., Ltd. 333, Suhong Middle Road Suzhou Industrial Park Jiangsu Province, 215021 P. R. China	Tel. +86 512 62581781 Fax +86 512 62581783 suzhou@sew.com.cn

Columbia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Bogotá**	SEW-EURODRIVE COLOMBIA LTDA. Calle 22 No. 132-60 Bodega 6, Manzana B Santafé de Bogotá	Tel. +57 1 54750-50 Fax +57 1 54750-44 sewcol@andinet.com

Coreia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Ansan-City**	SEW-EURODRIVE KOREA CO., LTD. B 601-4, Banweol Industrial Estate Unit 1048-4, Shingil-Dong Ansan 425-120	Tel. +82 31 492-8051 Fax +82 31 492-8056 master@sew-korea.co.kr

Croácia			
Distribuição **Assistência técnica**	**Zagreb**	KOMPEKS d. o. o. PIT Erdödy 4 II HR 10 000 Zagreb	Tel. +385 1 4613-158 Fax +385 1 4613-158 kompeks@net.hr

Dinamarca			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Kopenhagen**	SEW-EURODRIVEA/S Geminivej 28-30, P.O. Box 100 DK-2670 Greve	Tel. +45 43 9585-00 Fax +45 43 9585-09 http://www.sew-eurodrive.dk sew@sew-eurodrive.dk

Costa do Marfim			
Distribuição	**Abidjan**	SICA Ste industrielle et commerciale pour l'Afrique 165, Bld de Marseille B.P. 2323, Abidjan 08	Tel. +225 2579-44 Fax +225 2584-36

Eslóvénia			
Distribuição **Assistência técnica**	**Celje**	Pakman - Pogonska Tehnika d.o.o. UI. XIV. divizije 14 SLO – 3000 Celje	Tel. +386 3 490 83-20 Fax +386 3 490 83-21 pakman@siol.net

Espanha			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Bilbao**	SEW-EURODRIVE ESPAÑA, S.L. Parque Tecnológico, Edificio, 302 E-48170 Zamudio (Vizcaya)	Tel. +34 9 4431 84-70 Fax +34 9 4431 84-71 sew.spain@sew-eurodrive.es

Estónia			
Distribuição	**Tallin**	ALAS-KUUL AS Paldiski mnt.125 EE 0006 Tallin	Tel. +372 6593230 Fax +372 6593231

EUA			
Fábrica de produção **Fábrica de montagem** **Distribuição** **Assistência técnica**	**Greenville**	SEW-EURODRIVE INC. 1295 Old Spartanburg Highway P.O. Box 518 Lyman, S.C. 29365	Tel. +1 864 439-7537 Fax Sales +1 864 439-7830 Fax Manuf. +1 864 439-9948 Fax Ass. +1 864 439-0566 Telex 805 550 http://www.seweurodrive.com cslyman@seweurodrive.com
Fábrica de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**São Francisco**	SEW-EURODRIVE INC. 30599 San Antonio St. Hayward, California 94544-7101	Tel. +1 510 487-3560 Fax +1 510 487-6381 cshayward@seweurodrive.com
	Filadélfia/PA	SEW-EURODRIVE INC. Pureland Ind. Complex 2107 High Hill Road, P.O. Box 481 Bridgeport, New Jersey 08014	Tel. +1 856 467-2277 Fax +1 856 467-3792 csbridgeport@seweurodrive.com
	Dayton	SEW-EURODRIVE INC. 2001 West Main Street Troy, Ohio 45373	Tel. +1 937 335-0036 Fax +1 937 440-3799 cstroy@seweurodrive.com
	Dallas	SEW-EURODRIVE INC. 3950 Platinum Way Dallas, Texas 75237	Tel. +1 214 330-4824 Fax +1 214 330-4724 csdallas@seweurodrive.com
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência nos EUA.		

Finlândia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Lahti**	SEW-EURODRIVE OY Vesimäentie 4 FIN-15860 Hollola 2	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 201 7806-211 http://www.sew.fi sew@sew.fi

Gabun			
Distribuição	**Libreville**	Serviços de assistência eléctrica B.P. 1889 Libreville	Tel. +241 7340-11 Fax +241 7340-12

Grã-Bretanha			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Normanton**	SEW-EURODRIVE Ltd. Beckbridge Industrial Estate P.O. Box No.1 GB-Normanton, West- Yorkshire WF6 1QR	Tel. +44 1924 893-855 Fax +44 1924 893-702 http://www.sew-eurodrive.co.uk info@sew-eurodrive.co.uk

Grécia			
Distribuição **Assistência técnica**	**Atenas**	Christ. Boznos & Son S.A. 12, Mavromichali Street P.O. Box 80136, GR-18545 Piraeus	Tel. +30 2 1042 251-34 Fax +30 2 1042 251-59 http://www.boznos.gr Boznos@otenet.gr

Hong Kong			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Hong Kong**	SEW-EURODRIVE LTD. Unit No. 801-806, 8th Floor Hong Leong Industrial Complex No. 4, Wang Kwong Road Kowloon, Hong Kong	Tel. +852 2 7960477 + 79604654 Fax +852 2 7959129 sew@sewhk.com

Húngria			
Distribuição **Assistência técnica**	**Budapeste**	SEW-EURODRIVE Kft. H-1037 Budapest Kunigunda u. 18	Tel. +36 1 437 06-58 Fax +36 1 437 06-50 office@sew-eurodrive.hu

India			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Baroda**	SEW-EURODRIVE India Pvt. Ltd. Plot No. 4, Gidc Por Ramangamdi · Baroda - 391 243 Gujarat	Tel. +91 265 2831021 Fax +91 265 2831087 mdoffice@seweurodriveindia.com
Escritórios técnicos	**Bangalore**	SEW-EURODRIVE India Private Limited 308, Prestige Centre Point 7, Edward Road Bangalore	Tel. +91 80 22266565 Fax +91 80 22266569 sewbangalore@sify.com
	Mumbai	SEW-EURODRIVE India Private Limited 312 A, 3rd Floor, Acme Plaza Andheri Kurla Road, Andheri (E) Mumbai	Tel. +91 22 28348440 Fax +91 22 28217858 sewmumbai@vsnl.net

Irlanda			
Distribuição **Assistência técnica**	**Dublin**	Alperton Engineering Ltd. 48 Moyle Road Dublin Industrial Estate Glasnevin, Dublin 11	Tel. +353 1 830-6277 Fax +353 1 830-6458

Israel			
Distribuição	**Tel-Aviv**	Liraz Handasa Ltd. Ahofer Str 34B / 228 58858 Holon	Tel. +972 3 5599511 Fax +972 3 5599512 lirazhandasa@barak-online.net

Itália			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Milão**	SEW-EURODRIVE di R. Blickle & Co.s.a.s. Via Bernini,14 I-20020 Solaro (Milano)	Tel. +39 2 96 9801 Fax +39 2 96 799781 sewit@sew-eurodrive.it

Japão			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Toyoda-cho**	SEW-EURODRIVE JAPAN CO., LTD 250-1, Shimoman-no, Toyoda-cho, Iwata gun Shizuoka prefecture, 438-0818	Tel. +81 538 373811 Fax +81 538 373814 sewjapan@sew-eurodrive.co.jp

Líbano			
Distribuição	**Beirut**	Gabriel Acar & Fils sarl B. P. 80484 Bourj Hammoud, Beirut	Tel. +961 1 4947-86 +961 1 4982-72 +961 3 2745-39 Fax +961 1 4949-71 gacar@beirut.com

Lituânia			
Distribuição	**Alytus**	UAB Irseva Merkines g. 2A LT-4580 Alytus	Tel. +370 315 79204 Fax +370 315 79688 irmantas.irseva@one.lt

Luxemburgo			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Bruxelas**	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 http://www.caron-vector.be info@caron-vector.be

Malásia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Johore**	SEW-EURODRIVE SDN BHD No. 95, Jalan Seroja 39, Taman Johor Jaya 81000 Johor Bahru, Johor Malásia Ocidental	Tel. +60 7 3549409 Fax +60 7 3541404 kchtan@pd.jaring.my

Marrocos			
Distribuição	**Casablanca**	S. R. M. Société de Réalisations Mécaniques 5, rue Emir Abdelkader 05 Casablanca	Tel. +212 2 6186-69 + 6186-70 + 6186-71 Fax +212 2 6215-88 srm@marocnet.net.ma

Noruega			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Moss**	SEW-EURODRIVE A/S Solgaard skog 71 N-1599 Moss	Tel. +47 69 241-020 Fax +47 69 241-040 sew@sew-eurodrive.no

Nova Zelândia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Auckland**	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. P.O. Box 58-428 82 Greenmount drive East Tamaki Auckland	Tel. +64 9 2745627 Fax +64 9 2740165 sales@sew-eurodrive.co.nz
	Christchurch	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. 10 Settlers Crescent, Ferrymead Christchurch	Tel. +64 3 384-6251 Fax +64 3 385-6455 sales@sew-eurodrive.co.nz

Países Baixos			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Rotterdão**	VECTOR Aandrijftechniek B.V. Industrieweg 175 NL-3044 AS Rotterdam Postbus 10085 NL-3004 AB Rotterdam	Tel. +31 10 4463-700 Fax +31 10 4155-552 http://www.vector.nu info@vector.nu

Perú			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Lima**	SEW DEL PERU MOTORES REDUCTORES S.A.C. Los Calderos # 120-124 Urbanizacion Industrial Vulcano, ATE, Lima	Tel. +51 1 3495280 Fax +51 1 3493002 sewperu@terra.com.pe

Polónia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Lodz**	SEW-EURODRIVE Polska Sp.z.o.o. ul. Techniczna 5 PL-92-518 Lodz	Tel. +48 42 67710-90 Fax +48 42 67710-99 http://www.sew-eurodrive.pl sew@sew-eurodrive.pl

Portugal			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Coimbra**	SEW-EURODRIVE, LDA. Apartado 15 P-3050-901 Mealhada	Tel. +351 231 20 9670 Fax +351 231 20 3685 http://www.sew-eurodrive.pt infosew@sew-eurodrive.pt

República Checa			
Distribuição	**Praga**	SEW-EURODRIVE CZ S.R.O. Business Centrum Praha Luná 591 CZ-16000 Praha 6 - Vokovice	Tel. +420 220121234 + 220121236 Fax +420 220121237 http://www.sew-eurodrive.cz sew@sew-eurodrive.cz

Ruménia			
Distribuição **Assistência técnica**	**Bucareste**	Sialco Trading SRL str. Madrid nr.4 011785 Bucuresti	Tel. +40 21 230-1328 Fax +40 21 230-7170 sialco@sialco.ro

Rússia			
Distribuição	**São Petersburgo**	ZAO SEW-EURODRIVE P.O. Box 263 RUS-195220 St. Petersburg	Tel. +7 812 5357142 +812 5350430 Fax +7 812 5352287 sew@sew-eurodrive.ru

Senegal			
Distribuição	**Dakar**	SENEMECA Mécanique Générale Km 8, Route de Rufisque B.P. 3251, Dakar	Tel. +221 849 47-70 Fax +221 849 47-71 senemeca@sentoo.sn

Sérvia e Montenegro			
Distribuição	**Belgrado**	DIPAR d.o.o. Kajmakcalanska 54 SCG-11000 Beograd	Tel. +381 11 3046677 Fax +381 11 3809380 dipar@yubc.net

Singapura			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Singapura**	SEW-EURODRIVE PTE. LTD. No 9, Tuas Drive 2 Jurong Industrial Estate Singapore 638644	Tel. +65 68621701 ... 1705 Fax +65 68612827 Telex 38 659 sales@sew-eurodrive.com.sg

Slováquia			
Distribuição	**Sered**	SEW-Eurodrive SK s.r.o. Trnavska 920 SK-926 01 Sered	Tel. +421 31 7891311 Fax +421 31 7891312 sew@sew-eurodrive.sk

Suécia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Jönköping**	SEW-EURODRIVE AB Gnejsvägen 6-8 S-55303 Jönköping Box 3100 S-55003 Jönköping	Tel. +46 36 3442-00 Fax +46 36 3442-80 http://www.sew-eurodrive.se info@sew-eurodrive.se

Suiça			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Basileia**	Alfred Imhof A.G. Jurastrasse 10 CH-4142 Münchenstein bei Basel	Tel. +41 61 41717-17 Fax +41 61 41717-00 http://www.imhof-sew.ch info@imhof-sew.ch

Tailândia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Chon Buri**	SEW-EURODRIVE (Thailand) Ltd. Bangpakong Industrial Park 2 700/456, Moo.7, Tambol Donhuaroh Muang District Chon Buri 20000	Tel. +66 38 454281 Fax +66 38 454288 sewthailand@sew-eurodrive.co.th

Tunísia			
Distribuição	**Tunis**	T. M.S. Technic Marketing Service 7, rue Ibn El Heithem Z.I. SMMT 2014 Mégrine Erriadh	Tel. +216 1 4340-64 + 1 4320-29 Fax +216 1 4329-76

Turquia			
Fábricas de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Istambul**	SEW-EURODRIVE Hareket Sistemleri Sirketi Bagdat Cad. Koruma Cikmazi No. 3 TR-81540 Maltepe ISTANBUL	Tel. +90 216 4419163 + 216 4419164 + 216 3838014 Fax +90 216 3055867 sew@sew-eurodrive.com.tr

Venezuela			
Fábrica de montagem **Distribuição** **Assistência técnica**	**Valencia**	SEW-EURODRIVE Venezuela S.A. Av. Norte Sur No. 3, Galpon 84-319 Zona Industrial Municipal Norte Valencia, Estado Carabobo	Tel. +58 241 832-9804 Fax +58 241 838-6275 sewventas@cantv.net sewfinanzas@cantv.net

O MUNDO EM MOVIMENTO…

Com pessoas de pensamento veloz que constroem o futuro consigo.

Com uma assistência após vendas disponível 24 horas sobre 24 e 365 dias por ano.

Com sistemas de accionamento e comando que multiplicam automaticamente a sua capacidade de acção.

Com uma vasta experiência em todos os sectores da indústria de hoje.

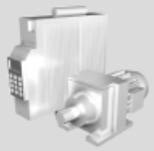
Com um alto nível de qualidade, cujo standard simplifica todas as operações do dia-a-dia.

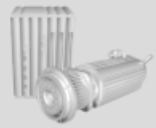
SEW-EURODRIVE O MUNDO EM MOVIMENTO…

Com uma presença global para rápidas e apropriadas soluções.

Com ideias inovadoras que criam hoje a solução para os problemas do futuro.

Com acesso permanente à informação e dados, assim como o mais recente software via Internet.





SEW EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023 · D-76642 Bruchsal, Germany
Phone +49 7251 75-0 · Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

→ **www.sew-eurodrive.com**